

PS PROGRAMMER

Serie 912-TQ

ÍNDICE

SERIE 912 - TQ

ANEXO

SERIE 912 - TQ

1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Realice todas las conexiones de FI, RF y alimentación antes de conectar los equipos a la red eléctrica.

Para cumplir las normas de seguridad, la instalación eléctrica debe estar protegida por un disyuntor diferencial. Para efectuar la conexión del alimentador a la red, utilice una regleta de conexiones. Es necesario conectar el cable verde y amarillo del alimentador a la toma de tierra de la red eléctrica.

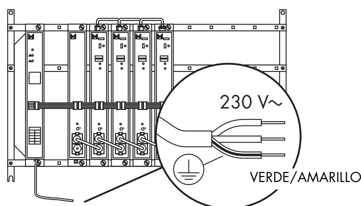


Fig. 1 - Conexión de la toma de tierra del alimentador

No quite las cubiertas de los equipos mientras continúan conectados a la red eléctrica. Toda reparación debe ser realizada por personal del servicio técnico autorizado. La manipulación interna de los equipos anula toda garantía.

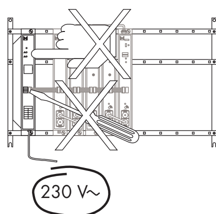


Fig. 2 - No manipular conectado



Verifique que el equipo esté correctamente ventilado.En caso de instalación en cofre, utilice el cofre con ventilador CV-001 (cód. 9120068) o el cofre CP-710 (cód. 9050041), junto con el ventilador VE-500 (cód. 9050043). Un equipo trabajando fuera de su rango de temperatura (-5 a +50°C) puede quedar dañado irremediablemente. No bloquee o cubra las ranuras de ventilación del alimentador ni del cofre.

Fig. 3 - Rango de temperaturas

Consulte a su proveedor si tiene alguna duda respecto a la instalación, operación o requisitos de seguridad de los equipos.

2. DESCRIPCIÓN

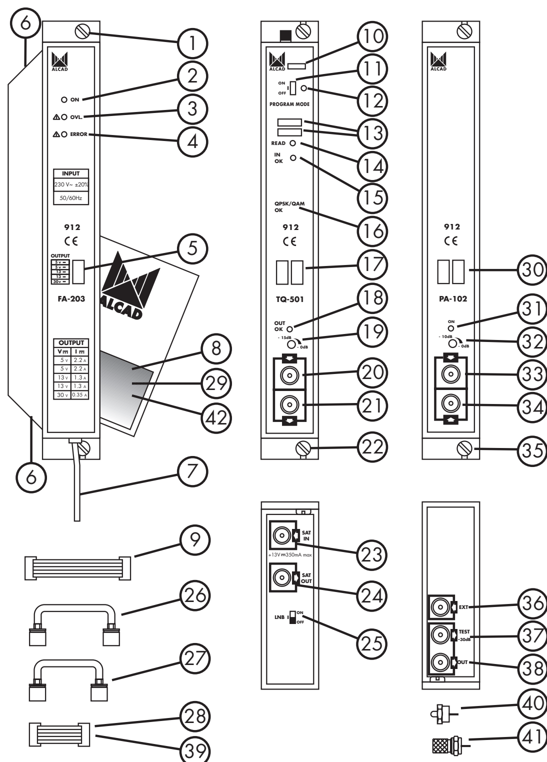


Fig. 4 - Serie 912 - TQ

2.1 Descripción del alimentador FA

1- Conexión de masa
2- Indicador de funcionamiento correcto

3- Indicador de sobrecarga
4- Indicador de cortocircuito o subtensión de entrada
5- Conector de salida de alimentación
6- Ranuras de ventilación
7- Cable de conexión a la red eléctrica
8- Hoja de características técnicas
9- Cable de alimentación (120 mm)

2.2 Descripción de los transmoduladores TQ

10- Receptor de infrarrojos
11- Interruptor de modo de programación (PROGRAM MODE)
12- Indicador de programación
13- Casillas para anotar las frecuencias de entrada y salida del transmodulador
14- Emisor de infrarrojos
15- Indicador de enganche del transpondedor de satélite QPSK
16- Indicador de transmodulación QPSK/QAM correcta
17- Conectores de alimentación
18- Indicador de canal de salida QAM correcto
19- Regulador del nivel de la señal de salida
20- Conector F de entrada de señal QAM desde el transmodulador anterior
21- Conector F de salida de señal QAM hacia el transmodulador siguiente o el amplificador
22- Conexión de masa
23- Conector F de entrada de señal de satélite desde el transmodulador anterior o desde la unidad externa LNB
24- Conector F de salida de señal de satélite hacia el siguiente transmodulador
25- Interruptor de tensión de salida para la unidad externa LNB.
26- Puente de conexión superior (45,2 mm)
27- Puente de conexión inferior (41,5 mm)
28- Cable de alimentación (50 mm)
29- Hoja de características técnicas

2.3 Descripción del amplificador PA

30- Conectores de alimentación
31- Indicador de funcionamiento
32- Regulador del nivel de la señal de salida
33- Conector F de la entrada número 1 desde los transmoduladores
34- Conector F de la entrada número 2 desde los transmoduladores
35- Conexión de masa
36- Conector F de la entrada de señal de extension
37- Conector F del test a -30 dB de la señal de salida
38- Conector F de salida de señal
39- Cable de alimentación (50 mm)

40- Cargas F de 75 Ω
41- Conectores F
42- Hoja de características técnicas

3. PLAN DE FRECUENCIAS

Los transmoduladores TQ generan señales de cable DVB-C a partir de señales de satélite DVB-S. Este cambio implica el cambio de modulación de QPSK a QAM, un cambio de banda de FI a RF y un cambio del ancho de banda. De este modo, es posible distribuir los transpondedores de satélite DVB-S (modulación QPSK) seleccionados a través de un único cable coaxial, según la norma DVB-C (modulación QAM) en la banda de 47 a 862 MHz.

La frecuencia de entrada de los transmoduladores debe ser igual a la frecuencia de FI de los transpondedores de satélite seleccionados.

La frecuencia de salida se selecciona entre 47 y 862 MHZ, en pasos de 1 MHz, programando la frecuencia central y teniendo en cuenta que el ancho de banda que va a ocupar la señal QAM esté libre.

Para programar las frecuencias de salida, se recomienda la utilización de un plan de frecuencias con canales de 8 MHz. Entre las posibles bandas de salida, se recomienda la utilización de la banda S, ya que es una banda poco utilizada en las instalaciones existentes. El plan de frecuencias estándar se encuentra en el anexo de este manual.

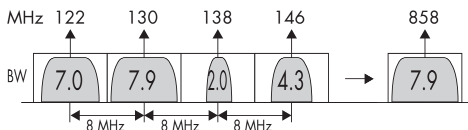


Fig. 5 - Plan de frecuencias estándar

Si se establece un plan de frecuencias en la banda de VHF o en la banda S baja, que combine canales QAM con otros canales, puede ser necesario asignar un ancho de banda de 7 MHz a los canales QAM. De este modo, el plan de frecuencias QAM coincidirá con los canales de la mayoría de las normas. Para combinar canales QAM y otros canales, bastará con no asignar canales QAM en canales ocupados y con verificar que las señales QAM ocupen un ancho de banda inferior al asignado.

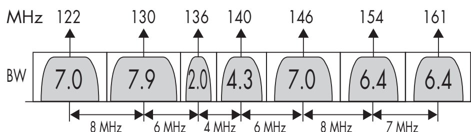


Fig. 6 - Plan de frecuencias ajustado

4. CÁLCULO DE LA TASA DE SÍMBOLOS (SYMBOL RATE S/R)

Para programar los receptores digitales QAM puede ser necesario indicar al receptor cuál es la tasa de símbolos (symbol rate o S/R) de las señales QAM. No se debe confundir esta tasa de símbolos con la de la señal QPSK (se indica en los listados de canales de las revistas). También es necesario conocer la tasa de símbolos de la señal QAM para calcular el ancho de banda que ocupará la señal QAM.

La tasa de símbolos de la señal QAM se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$S/R_{QAM} = S/R_{QPSK} \cdot \frac{n_{QPSK}}{n_{QAM}} \cdot FEC_{QPSK}$$

S/R_{QAM}	tasa de símbolos QAM
S/R_{QPSK}	tasa de símbolos QPSK
n_{QPSK}	número de bits por símbolo QPSK
n_{QAM}	número de bits por símbolo QAM
FEC_{QPSK}	forward error correction QPSK

$n_{QPSK} = 2$

$$n_{QAM} = \begin{cases} 2 & 4\text{ QAM} \\ 4 & 16\text{ QAM} \\ 5 & 32\text{ QAM} \\ 6 & 64\text{ QAM} \\ 7 & 128\text{ QAM} \\ 8 & 256\text{ QAM} \end{cases} \qquad FEC_{QPSK} = \begin{cases} 1/2 \\ 2/3 \\ 3/4 \\ 5/6 \\ 7/8 \end{cases}$$

Y el ancho de banda de la señal QAM será:

$$BW_{QAM} = 1,15 \cdot S/R_{QAM}$$

BW_{QAM} ancho de banda QAM
S/R_{QAM} tasa de símbolos QAM

Para una señal de QPSK dada, es posible reducir el ancho de banda de la señal QAM variando el tipo de modulación QAM. El anexo muestra los valores de la tasa de símbolos más usuales para diferentes modulaciones QAM.

5. INSTALACIÓN

Los esquemas situados en el ANEXO indican como realizar el montaje y las conexiones estándar.

5.1 Alimentación del equipo

Para alimentar el equipo es necesario conectar todos los módulos al marco soporte MS-011, que realiza la conexión de masa.

5.2 Colocación de cargas de 75 Ω

Excepto la salida TEST del amplificador PA, verifique que el resto de entradas y salidas no utilizadas están cargadas con una carga RS-275 (cód. 9120011) de 75 Ω.

5.3 Instalación de unidades externas LNB

Es muy importante apuntar correctamente la parábola, la calidad de las señales digitales se degrada fuertemente cuando el apuntamiento no es correcto (a pesar de que pueda ser bueno para señales analógicas)

Ajuste correctamente el ángulo (skew) de la unidad externa LNB para obtener la mínima polarización cruzada posible. Este ajuste es fundamental para la recepción de la señal digital con buena calidad.

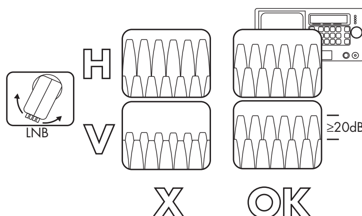


Fig. 7 - Ajuste de la LNB

La polarización cruzada debe ser 20 dB inferior al nivel de las señales digitales.

Verifique que las unidades externas LNB están siendo alimentadas. Para ello coloque en posición ON el interruptor +V LNB (25) de uno de los módulos TQ conectados directamente a cada unidad externa LNB.

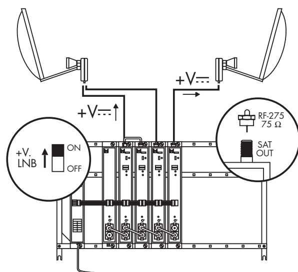


Fig. 8 - Alimentación de las LNB

6. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMADOR: SERIE 912-TQ

Seleccione la SERIE 912-TQ en el programador PS.

Frec. de entrada	1140 MHz
Frec. de salida	234 MHz
Symbol Rate QPSK	27500 Kbaud
FEC QPSK	Auto (-/-)
Espectro QPSK	Auto (-)
Modulación	64-QAM
Espectro QAM	Normal
B.E.R. QPSK	1E-6

Tab. 1 - Introducción/lectura de datos

FUNC.	PANTALLA	DESCRIPCIÓN
▼▲ ENTRADA	Frec. de entrada 1140 MHz	Selecciona la frecuencia de entrada de la señal QPSK.
▼▲ SALIDA	Frec. de salida 234 MHz	Selecciona la frecuencia de salida de la señal QAM.
▼▲ SR	Symbol Rate QPSK 27500 Kbaud	Selecciona la tasa de símbolos de la señal QPSK.
▼▲ FEC	FEC QPSK Auto(-/-)	Selecciona el FEC de la señal QPSK
▼▲ EspecQPSK	Espectro QPSK Auto(-)	Selecciona el tipo de espectro de la señal QPSK.
▼▲ Mod. QAM	Modulacion 64-QAM	Selecciona el modo de modulación QAM.
▼▲ EspecQAM	Espectro QAM Auto	Selecciona el tipo de espectro de la señal QAM.
△▽ BER	B.E.R. QPSK 2E-8 __!____	Muestra el bit error rate (BER) de la señal QPSK, después de ejecutar la función READ.
F COPY COPY	Copiando...	Transmite todos los datos de un transmodulador.
F READ READ	Leyendo...	Lee todos los datos de un transmodulador.

Tab. 2 - Funciones

DATO	VALOR	DESCRIPCIÓN
Frec. entrada	920..2150 MHz	Banda de FI para la frecuencia de entrada
Frec. salida	47..862 MHz	Banda de RF para la frecuencia de salida
Symbol Rate QPSK	8000..30000 Kb	Tasa de símbolos de la señal QPSK
FEC QPSK	Auto, 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	FEC de la señal QPSK
Espectro QPSK	Auto, Invertido, Normal	Tipo de espectro de la señal QPSK
Modulación	4, 16, 32, 64, 128, 256	Modo de modulación QAM
Espectro QAM	Normal, Invertido	Tipo de espectro de la señal QAM
B.E.R. QPSK	1E-9..9E-1	BER de la señal QPSK

Tab. 3 - Rango de valores

PANTALLA	DESCRIPCIÓN
Dato erroneo	El dato seleccionado no pertenece al rango de valores indicado en la tabla 3.
Error de lectura	Se ha producido un error durante la función READ.

Tab. 4 - Avisos

Se recomienda programar las frecuencias de salida más bajas en los módulos más alejados del amplificador y sucesivamente programar frecuencias de salida más altas. De este modo se consigue la mejor respuesta amplitud-frecuencia.

7. ENVÍO DE DATOS AL TRANSMODULADOR TQ

7.1 Modo de programación

Para programar un transmodulador debe colocar en ON el conmutador de programación (11), a partir de ese momento se iluminará el indicador de programación. Mientras el indicador de programación permanece iluminado, el transmodulador está preparado para recibir datos del programador PS.

Una vez programado el transmodulador se debe desactivar el modo de programación colocando el conmutador en OFF. El indicador de programación se apagará.

7.2 Transmisión de datos

Seleccione la función deseada en la pantalla del programador PS y ajuste el valor correcto de dicha función.

Para transmitir el dato, pulse la tecla **T**. El indicador de programación parpadeará para indicar que el transmodulador ha recibido el dato.

8. COPIA DE DATOS

Para evitar transmitir de uno en uno todos los datos del módulo TQ, se puede utilizar la función COPY. Apuntando al receptor, pulse las teclas **F** y **COPY**. Se debe mantener el programador PS apuntando al transmodulador hasta que el mensaje Copiando... desaparece de la pantalla. Durante la transmisión, el indicador de programación permanece intermitente.

9. LECTURA DE DATOS

Apuntando al TQ, pulse las teclas **F** y **READ**, aparecerá Leyendo... en pantalla. Se leen todos los datos programados en el transmodulador.

Durante la lectura el indicador de programación permanece intermitente, y durante este tiempo el transmodulador no debe recibir transmisiones.

Se debe mantener el programador PS apuntando al receptor hasta que el mensaje Leyendo... desaparece de la pantalla.

Para consultar los datos recibidos, seleccione la función correspondiente y visualizará los datos en la pantalla del programador.

10. AJUSTE DE NIVELES

10.1 Verificación de los módulos TQ

Compruebe que el indicador de enganche del transpondedor de satélite QPSK (15), el indicador de transmodulación QPSK/QAM correcta (16) y el indicador de canal de salida QAM correcto (18) de los transmoduladores estén activados.

10.2 Niveles de los módulos TQ

Conecte un medidor de campo que cubra la banda de 47 a 862 MHz, en el conector TEST (37) del amplificador PA. Compruebe que la salida (38) del amplificador está cargada mediante el cable de distribución o una carga RS-275 (cód. 9120011) de 75 Ω, y que la entrada de señal (20) del primer módulo está cargada mediante una carga RS-275 (cód. 9120011) de 75 Ω.

Compruebe que los reguladores de nivel de salida (19) de cada módulo TQ están a -0 dB. A continuación, ajuste los niveles de salida de cada módulo TQ mediante el regulador de nivel de salida (19), de modo que los niveles de los canales QAM estén aproximadamente dentro de un margen de 2 dB.

Se recomienda programar las frecuencias de salida más bajas en los módulos más alejados del amplificador y sucesivamente programar frecuencias de salida más altas. De este modo se consigue la mejor respuesta amplitud-frecuencia.

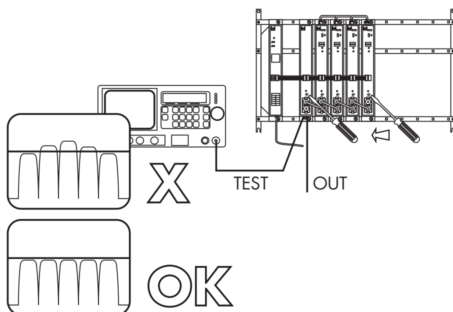


Fig. 9 - Ajuste de niveles de módulos

10.3 Nivel del amplificador PA

Sintonice en el medidor el canal QAM con mayor nivel de salida. Ajuste el nivel de los canales con el regulador del amplificador PA (32), teniendo en cuenta que la salida de TEST (37) está a -30 dB.

Si en la instalación hay canales analógicos en la banda de RF, es conveniente ajustar el nivel de los canales QAM entre 5 y 15 dB menos que los analógicos.

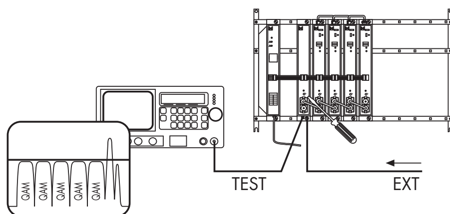


Fig. 10 - Ajuste de nivel del amplificador

ATENCIÓN, debe tenerse en cuenta la reducción del nivel máximo de salida en función del número de canales que se amplifican (incluidos los canales de la entrada EXT). El nivel de trabajo máximo se calcula restando la reducción indicada al nivel máximo de salida indicado en la Tabla 5.

CANALES	REDUCCIÓN	CANALES	REDUCCIÓN
2	0,0 dB	18	9,0 dB
3	2,5 dB	19	9,5 dB
4	3,5 dB	20	9,5 dB
5	4,5 dB	21	10,0 dB
6	5,0 dB	22	10,0 dB
7	6,0 dB	23	10,0 dB
8	6,5 dB	24	10,0 dB
9	7,0 dB	25	10,5 dB
10	7,0 dB	26	10,5 dB
11	7,5 dB	27	10,5 dB
12	8,0 dB	28	10,5 dB
13	8,0 dB	29	11,0 dB
14	8,5 dB	30	11,0 dB
15	8,5 dB	31	11,0 dB
16	9,0 dB	32	11,0 dB
17	9,0 dB		

Tab. 5 - Reducción del nivel de salida

11. SOLUCIÓN DE POSIBLES ANOMALÍAS

A. ANOMALÍA C. CAUSA S. SOLUCIÓN

A. Problemas generales y algunos indicadores no se encienden.
C. El transmodulador no ha sido programado correctamente.
S. Compruebe los datos con los que ha programado el transmodulador. A continuación efectúe una lectura de los datos programados en el transmodulador para comprobar si la transmisión de datos ha sido correcta. Para ello pulse las teclas **F** y **READ** del programador PS.

A. No se enciende el indicador de enganche del transpondedor de satélite QPSK (15).
C. La calidad o el nivel de la señal de satélite recibida es deficiente.
S. Compruebe la calidad de la señal de satélite midiendo el BER (tasa de bits erróneos) con un medidor de campo para señales digitales QPSK en la salida de señal de satélite (24) del último transmodulador de la desmezcla. El BER medido después de la corrección de errores debe ser inferior a 1E-8. En caso contrario, verifique la instalación y apuntamiento de la antena y la unidad externa LNB. Compruebe que el nivel de señal se encuentra dentro de los márgenes especificados en la hoja de características técnicas (29).

A. No se enciende el indicador de enganche del tranpondedor de satélite QPSK (15).
C. Los datos de la señal QPSK programados son erróneos.
S. Compruebe los valores de la tasa de símbolos (S/R), FEC y tipo de espectro de la señal QPSK programados. Estos datos aparecen en los

listados de programas de los satélites, y el tipo de espectro puede programarse de modo automático seleccionando Auto.

A. No se enciende el indicador de transmodulación QPSK/QAM correcta (16).
C. La etapa de transmodulación QPSK/QAM no recibe señal QPSK.
S. Compruebe el indicador de enganche del transpondedor de satélite, que debe estar encendido.

A. El indicador de transmodulación QPSK/QAM correcta (16) está intermitente.
C. La etapa de transmodulación QPSK/QAM no puede generar la señal QAM, por que la señal QAM tiene una tasa de símbolos mayor que 8.000 Kbaudios (equivalente a un ancho de banda mayor que 9,2 MHz).
S. Seleccione un tipo de modulación QAM que genere una señal QAM con una tasa de símbolos menor (aumente el tipo de modulación QAM).

A. No se enciende el indicador de canal de salida QAM (18).
C. El conversor de FI a canal no trabaja correctamente.
S. Verifique las tensiones de alimentación del transmodulador.

A. Problemas continuados en varios módulos.
C. La alimentación de los módulos es incorrecta.
S. Compruebe las tensiones en el último módulo utilizando un voltímetro. Si las tensiones son inferiores a las indicadas, compruebe que los cables de alimentación estén en buen estado e insertados a fondo. Compruebe también, que los conectores de los diferentes módulos estén en buen estado.

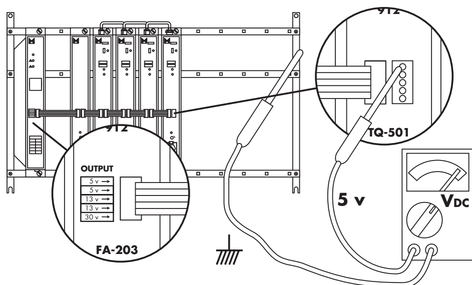


Fig. 11 - Medición de tensiones

INDEX

SERIES 912-TQ

ANNEX

SERIES 912 - TQ

1. SAFETY INSTRUCTIONS

Make all IF, RF and supply connections before connecting the units to the electric mains.

To meet the safety norms, the electrical installation must be protected by a differential circuit-breaker. To connect the supply to the mains, use a connecting strip. The green and yellow cable of the supply must be grounded to the mains.

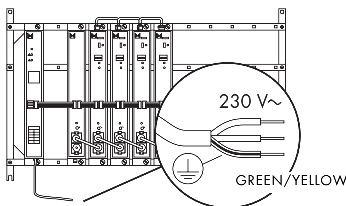


Fig. 1 - Connection of ground cable of the power supply

Do not remove the unit covers while connected to the mains. All repairs must be performed by authorised technical service staff. Internal manipulation of the units cancels all warranties.

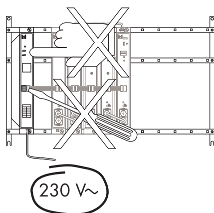


Fig. 2 - Do not manipulate while connected



Make sure that the unit is properly ventilated. For installation in a chest, use a CV-001 chest with built-in fan (Cod. 9120068) or a CP-710 chest (Cod. 9050041) together with the VE-500 ventilator (Cod. 9050043). A unit working outside its temperature range (-10 to +45°C) can be damaged beyond repair. Do not block or cover the supply or cabinet ventilation slots.

Fig. 3 - Range of temperatures

Consult your supplier if you have any doubts concerning the installation, operation or safety requirements of the units.

2. DESCRIPTION

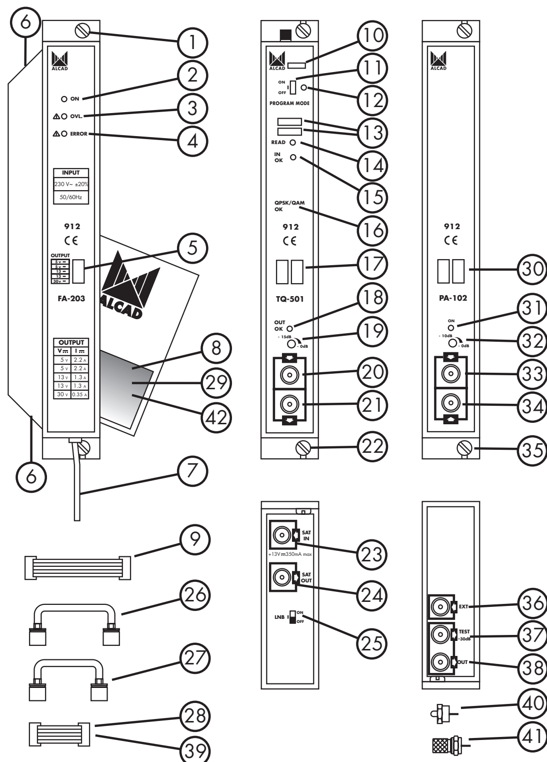


Fig. 4 - Series 912 - TQ

2.1 Description of the FA power supply

1- Mass connection

2- Indicator of correct operation
3- Overload indicator
4- Short-circuit or input undervoltage indicator
5- Supply output connector
6- Ventilation grooves
7- Connection cable to the mains
8- List of technical characteristics
9- Supply cable (120 mm)

2.2 Description of TQ transmodulators

10- Infrared receiver
11- Program mode switch
12- Programming indicator
13- Boxes for recording the input and output frequencies of the transmodulator
14- Infrared emitter
15- QPSK satellite transponder hook-up Indicator
16- Correct QPSK/QAM transmodulation Indicador
17- Supply connectors
18- Correct QAM output channel Indicador
19- Level regulator of the output signal
20- F-connector for QAM signal input from upstream transmodulator
21- F-connector for QAM signal output to downstream transmodulator or amplifier
22- Mass connection
23- F-connector for satellite signal input from upstream transmodulator or from an external LNB unit
24- F-connector for satellite signal output to downstream transmodulator
25- Output voltage switch for the external LNB unit
26- Long connection bridge (45.2mm)
27- Short connection bridge (41.5mm)
28- Supply cable (50mm)
29- List of technical characteristics

2.3 Description of the PA amplifier

30- Supply connectors
31- Operating indicator
32- Level regulator of the output signal
33- F-connector for input #1 from the transmodulators
34- F-connector for input #2 from the transmodulators
35- Mass connection
36- F-connector for the extension signal input
37- F-connector for output signal testing at -30 dB
38- Signal output F connector
39- Supply cable (50 mm)
40- 75Ω F loads

41- F-connectors
42- List of technical characteristics

3. FREQUENCY PLAN

TQ transmodulators generate DVB-C cable signals from DVB-S satellite signals. Such transformation implies a change in modulation from QPSK to QAM, a band change from IF to RF and a change in bandwidth. This makes it possible to distribute the selected DVB-S satellite transponders (QPSK modulation) through one single coaxial cable, according to the DVB-C standard (QAM modulation) in the 47 to 862MHz band.

The input frequency of the transmodulators must be equal to the IF of the selected satellite transponders.

The output frequency must be set to any value between 47 and 862 MHZ, in 1MHz increments, by programming the centre frequency and ensuring that the bandwidth to be occupied by the QAM signal is free.

In order to program the output frequencies, it is recommended to use a frequency plan with 8MHz channels. Among the possible output bands, the S band should preferably be used, since it is rarely used in existing installations. The standard frequency plan is attached as an Appendix to this Manual.

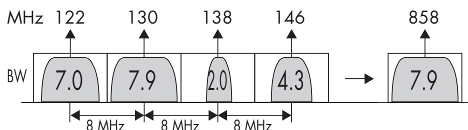


Fig. 5 - Standard frequency plan

In the event of setting up a frequency plan in the VHF band or in the low S band, which would combine QAM channels with other channels, it might be necessary to allocate a 7MHz bandwidth to the QAM channels. As a result, the QAM frequency plan will coincide with the channels of most standards. In order to combine QAM channels with other channels, it will be enough to refrain from allocating QAM channels to already occupied channels and to check that the QAM signals occupy a bandwidth inferior to the assigned one.

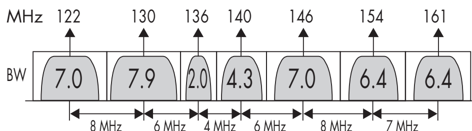


Fig. 6 - Adjusted frequency plan

4. SYMBOL RATE (S/R) CALCULATION

When programming QAM digital receivers, it may be necessary to tell the receiver the symbol rate (S/R) of the QAM signals. This symbol rate should not be mistaken for the QPSK signal rate (shown in the channel lists published in magazines). It is also necessary to know the QAM signal symbol rate in order to determine the bandwidth to be occupied by the QAM signal.

The QAM signal symbol rate is derived from the following equation:

$$S/R_{QAM} = S/R_{QPSK} \cdot \frac{n_{QPSK}}{n_{QAM}} \cdot FEC_{QPSK}$$

S/R_{QAM} symbol rate QAM
S/R_{QPSK} tsymbol rate QPSK
n_{QPSK} number of bits per QPSK symbol
n_{QAM} number of bits per QAM symbol
FEC_{QPSK} forward error correction QPSK

$n_{QPSK} = 2$

$$n_{QAM} = \begin{cases} 2 & 4\ QAM \\ 4 & 16\ QAM \\ 5 & 32\ QAM \\ 6 & 64\ QAM \\ 7 & 128\ QAM \\ 8 & 256\ QAM \end{cases} \qquad FEC_{QPSK} = \begin{cases} 1/2 \\ 2/3 \\ 3/4 \\ 5/6 \\ 7/8 \end{cases}$$

And the QAM signal bandwidth will be:

$$BW_{QAM} = 1,15 \cdot S/R_{QAM}$$

BW_{QAM} bandwidth QAM
S/R_{QAM} symbol rate QAM

For any given QPSK signal, the QAM signal bandwidth can be reduced by changing the type of QAM modulation. The table below shows the most common symbol rate related to different QAM modulations.

5. INSTALLATION

The drawings in the ANNEX show how to perform the assembly and the standard connections.

5.1 Unit supply

To supply the unit, it is necessary to connect every module to the MS-011 support framework, which performs the mass connection.

5.2 Placing of 75 Ω load

Except the TEST output of the PA amplifier, verify that the remaining unused inputs and outputs are loaded with an RS-275 (code 9120011) load of 75 Ω.

5.3 Installation of external LNB units

It is very important to make a note of the dish, the quality of the digital signals, which fade out very much when it is not properly recorded down (in spite of being good for analogic signals).

Correctly adjust the skew of the external LNB unit to get the best possible cross polarisation. This adjustment is fundamental for high quality reception of the digital signal. The cross polarisation must be 20 dB lower than the level of the digital signals.

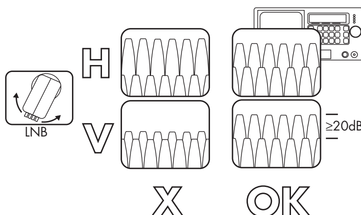


Fig. 7 - Adjusting the LNB

Verify that the external LNB units are supplied. To do so, turn the +V LNB (25) switch on in one of the TQ modules that are directly connected to each LNB unit.

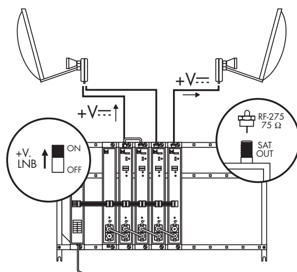


Fig. 8 - Supplying the LNB

6. DESCRIPTION OF THE PROGRAMMER: SERIES 912-TQ

Select SERIE 912-TQ in the PS programmer.

Input frequency	1140 MHz
Output frequency	234 MHz
Symbol Rate QPSK	27500 Kbaud
FEC QPSK	Auto
QPSK Spectrum	Auto
Modulation	64-QAM
QAM Spectrum	Normal
B.E.R. QPSK	1E-6

Tab. 1 - Data

FUNC.	SCREEN	DESCRIPTION
▼▲ INPUT	Input frequency 1140 MHz	Select the QPSK signal input frequency.
▼▲ OUTPUT	Output frequency 234 MHz	Select the QAM output signal frequency.
▼▲ SR	Symbol Rate QPSK 27500 Kbaud	Select the symbol rate of the QPSK signal.
▼▲ FEC	FEC QPSK Auto(-/-)	Select the FEC of the QPSK signal.
▼▲ SpecQPSK	QPSK Spectrum Auto(-)	Select the type of QPSK signal spectrum.
▼▲ Mod. QAM	Modulation 64-QAM	Select the QAM modulation mode.
▼▲ SpecQAM	QAM Spectrum Auto	Select the type of QAM signal spectrum.
△▽ BER	B.E.R. QPSK 2E-8 __!_____	Shows the bit error rate (BER) of a QPSK signal, after the function READ has been executed.
F COPY COPY	Copy...	Transmit all the data from a transmodulator.
F READ READ	Read...	Read all the data of a transmodulator..

Tab. 2 - Functions

DATA	VALUE	DESCRIPTION
Input frequen.	920..2150 MHz	IF band for input frequency.
Output freq.	47..862 MHz	RF band for output frequency.
Symbol Rate QPSK	8000..30000 Kb	Symbol rate of QPSK signal.
FEC QPSK	Auto, 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	FEC of QPSK signal.
QPSK Spectrum	Auto, Inverted, Normal	Type of QPSK signal spectrum.
Modulation	4, 16, 32, 64, 128, 256	QAM modulation mode.
QAM Spectrum	Normal, Inverted	Type of QAM signal spectrum.
B.E.R. QPSK	1E-9..9E-1	BER of QPSK signal.

Tab. 3 - Range of values

SCREEN	DESCRIPTION
Data error	The data selected does not belong to the range of values indicated in table 3.
Reading error	An error occurred during the READ function.

Tab. 4 - Warnings

We recommend programming the lowest output frequencies in the modules furthest from the amplifier, and successively programming higher output frequencies. This achieves the best width-frequency response for the module.

7. SENDING DATA TO THE TQ TRANSMODULATOR

7.1 Programming Mode

For a transmodulator to be programmed, the 'Program' switch (11) must be switched ON; as this is done, the 'Programming' indicator turns on. While the indicator is lit, the transmodulator is ready to receive data from the PS programmer.

Once the transmodulator has been programmed, the Programming Mode has to be disabled by switching OFF the 'Program' switch. The 'Programming' indicator turns off.

7.2 DATA TRANSMISSION

Select the desired function on the PS programmer screen and adjust the right value of that function.

To transmit, press the **T** key. The programming led will blink to indicate that the transmodulator has received the datum.

8. DATA COPYING

The COPY function is provided, to avoid transmitting the TQ module data one by one. Aiming at the transmodulator, press the **F** and **COPY** keys. The PS programmer must be kept aimed at the transmodulator until the Copy... message is deleted from the screen. The programming led will blink while transmitting.

9. READING THE DATA

Aiming the transmodulator, press the **F** and **READ** keys, and Read... will be displayed on the screen. All the data programmed in the transmodulator will be read.

While reading, the program led of the transmodulator will blink; the transmodulator must not receive other transmissions at the same time.

Keep the PS programmer aimed at the transmodulator until the Read... message is deleted from the screen.

To consult the data received, select the corresponding function, which will display the datum on the screen of the programmer.

10. ADJUSTMENT OF LEVELS

10.1 Verifying the TQ modules

Check that the QPSK satellite transponder hook-up indicator (15), the 'correct QPSK/QAM transmodulation' indicator (16) and the 'correct QAM output channel' indicator (18) on the transmodulators are activated.

10.2 Levels of the TQ modules

Connect a signal level meter that covers the band from 47 to 862 MHz in the TEST connector (37) of the PA amplifier. Make sure that the output (38) of the amplifier is charged with the distribution cable or an RS-275 (code 9120011) charge of 75 Ω, and that the signal inlet (20) of the first module is charged with an RS-275 (code 9120011) charge of 75 Ω.

Verify that the output level regulators (19) of each TQ module are at -0 dB. Next, adjust the output levels of each TQ module, using the output level regulator (19), so that the QAM channel levels are roughly within a margin of 2 dB.

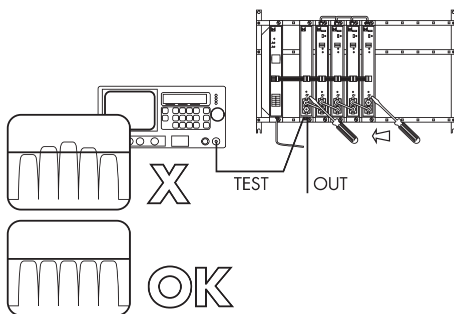


Fig. 9 - Adjusting the levels of the modules

We recommend programming the lowest output frequencies in the modules furthest from the amplifier, and successively programme higher output frequencies. This achieves the best width-frequency response for the module.

10.3 Level of the PA amplifier

On the meter, tune the QAM channel with the highest output level. Adjust the level of the channels, using the PA amplifier regulator (32), bearing in mind that the TEST output (37) must be -30 dB.

If the installation features analogue channels in the RF band, the QAM channel level should be set 5 to 15 dB less than the analogue channel level.

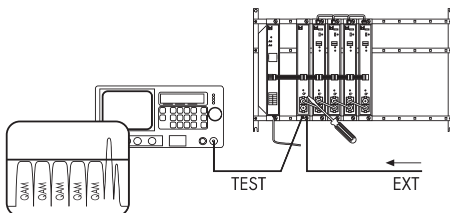


Fig. 10 - Adjusting the amplifier level

WARNING: It is essential that the maximum output level reduction in relation to the number of channels being amplified (including the EXT input channels) should be taken into account. The maximum work level is calculated by subtracting the reduction indicated from the maximum output level indicated in the Table 5.

CHANNELS	REDUCTION
2	0,0 dB
3	2,5 dB
4	3,5 dB
5	4,5 dB
6	5,0 dB
7	6,0 dB
8	6,5 dB
9	7,0 dB
10	7,0 dB
11	7,5 dB
12	8,0 dB
13	8,0 dB
14	8,5 dB
15	8,5 dB
16	9,0 dB
17	9,0 dB

CHANNELS	REDUCTION
18	9,0 dB
19	9,5 dB
20	9,5 dB
21	10,0 dB
22	10,0 dB
23	10,0 dB
24	10,0 dB
25	10,5 dB
26	10,5 dB
27	10,5 dB
28	10,5 dB
29	11,0 dB
30	11,0 dB
31	11,0 dB
32	11,0 dB

Tab. 5 - Reduction of the output level

11. SOLUTIONS TO POSSIBLE ANOMALIES

A. ANOMALY C. CAUSE S. SOLUTION

A. General problems and some indicators do not turn on.
C. The transmodulator has not been correctly programmed.
S. Check the data used to program the transmodulator. Next, read the data stored in the transmodulator to ensure data transmission took place correctly. To do so, press the **F** and **READ** keys on the PS programmer.

A. The QPSK satellite transponder hook-up indicator (15) does not turn on.
C. Poor quality or inadequate level of the received satellite signal.
S. Check the quality of the satellite signal by measuring the BER (bit error rate) with a field measurement for digital signals QPSK at the satellite signal output (24) of the last unmixing transmodulator. The BER measured after error correction should be lower than 1E-8. If not, check the installation and direction of the antenna and external LNB unit. Check the signal level is within the margins specified on the technical datasheet (29).

A. The QPSK satellite transponder hook-up indicator (15) does not turn on.
C. The programmed QPSK signal data are incorrect.
S. Check the programmed values of the symbol rate (S/R), FEC and type of QPSK signal spectrum. These data can be found in the lists of

satellite programs and the type of spectrum can be programmed automatically by selecting "Auto".

A. The 'correct QPSK/QAM transmodulation' indicator (16) does not turn on.
C. The QPSK/QAM transmodulation stage does not receive any QPSK signal.
S. Make sure the satellite transponder hook-up indicator is on.

A. The 'correct QPSK/QAM transmodulation' indicator (16) is flashing.
C. The QPSK/QAM transmodulation stage cannot generate the QAM signal, because the symbol rate of the QAM signal is greater than 8.000 Kbauds (equivalent to a bandwidth greater than 9,2 MHz).
S. Select a QAM modulation mode capable of generating a QAM signal of a lower symbol rate (increase the QAM modulation mode).

A. The QAM output channel indicator (18) does not turn on.
C. The IF-to-channel converter does not work properly.
S. Check the transmodulator supply voltages.

A. Continuous problems in several modules.
C. Wrong module supply
S. Check the voltages in the last module using a voltmeter. If the voltages are lower than the indicated ones, check that the supply cables are in good shape and deeply plugged in.

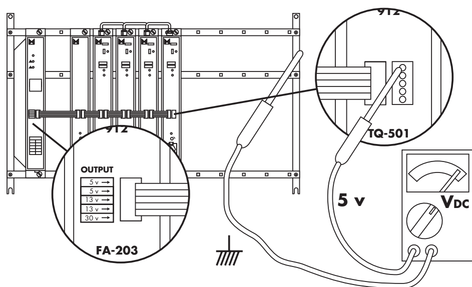


Fig. 11 - Measuring voltage

SOMMAIRE

SERIE 912 - TQ

ANNEXE

SERIE 912 - TQ

1. INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ

Ne pas relier les connexions de HF et les cables d'alimentation entre les différents modules si l'alimentation est branchée au secteur.

Pour respecter les normes de sécurité, l'installation électrique doit être protégée par un disjoncteur différentiel. Pour relier l'alimentation FA au réseau électrique, utilisez une borne de connexion ou une fiche. Raccorder le cable vert-jaune de l'alimentation à la prise de terre de l'installation.

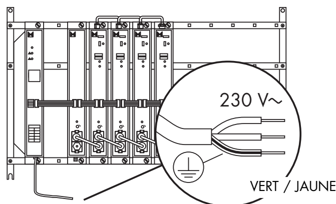


Fig. 1 - Connexion à la terre de l'alimentation FA

Pour relier l'alimentation au réseau électrique, utilisez une borne de connexion ou une fiche.
Ne pas ôter les connecteurs des modules pendant que l'équipement est connecté au réseau électrique. Toute intervention ou réparation doit être réalisée par le personnel du service technique autorisé. Une intervention non conforme annulera automatiquement la garantie du fabricant.

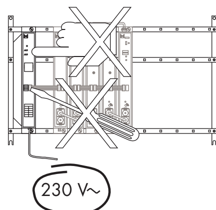


Fig. 2 - Ne pas manipuler sous tension



Veuillez vérifier que l'équipement est correctement ventilé. Dans le cas d'installation en coffret. Utiliser le coffret avec ventilateur CV-001 (cod. 9120068) ou le coffret CP-710 (cod. 9050041), avec le ventilateur VE-500 (cod.9050043). Un équipement qui fonctionnerait hors de la plage de température recommandée (-10 à +45°C) peut rester irrémédiablement endommagé. Ne bloquez pas ou ne couvrez pas les rainures d'aération de l'alimentation, ni du coffret.

Fig. 3 - Plage de températures

Consultez votre fournisseur si vous avez un doute quelconque quant à l'installation, au fonctionnement ou aux conditions de sécurité de l'équipement.

2. DESCRIPTION

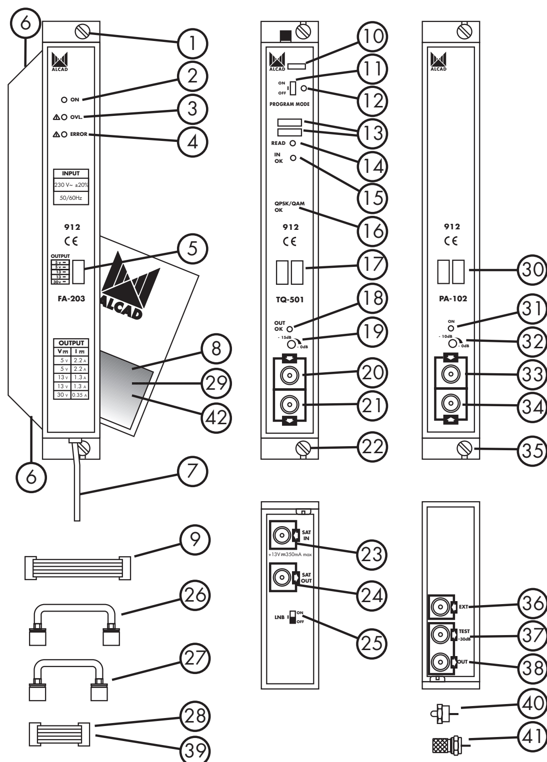


Fig. 4 - Serie 912 - TQ

2.1 Description de l'alimentation FA

1- Connection de masse

2- Voyant de fonctionnement correct
3- Voyant de surcharge
4- Voyant de court-circuit ou de subtension d'entrée
5- Connecteur de sortie de l'alimentation
6- Rainures de ventilation
7- Cable de branchement au secteur électrique
8- Manuel technique et d'instructions
9- Cable d'alimentation (120 mm)

2.2 Description des transmodulateurs TQ

10- Récepteur d'infrarouges
11- Interrupteur pour la programmation (PROGRAM MODE)
12- Voyant de programmation
13- Cases pour noter les fréquences d'entrée et de sortie du transmodulateurs
14- Emetteur d'infrarouges
15- Indicateur de vérouillage du transpondeur satellite en QPSK
16- Indicateur de transmodulation QPSK/QAM correcte
17- Connecteurs d'alimentation
18- Indicateur de sortie correcte du canal QAM
19- Régulateur du niveau du signaL de sortie
20- Connecteur F d'entrée du signal QAM du transmodulateur précédent
21- Connecteur F de sortie du signal QAM vers le transmodulateur suivant ou l'amplificateur
22- Connexion de masse
23- Connecteur F d'entrée du signal QPSK du transmodulateur précédent ou du LNB
24- Connecteur F de sortie du signal QPSK vers le transmodulateur suivant
25- Interrupteur de tension de sortie pour la source LNB externe
26- Pontet de connection supérieur (45,2 mm)
27- Pontet de connection inférieur (41,5 mm)
28- Cable d'alimentation (50 mm)
29- Manuel technique et d'instructions

2.3 Description de l'amplificateur PA

30- Connecteurs d'alimentation
31- Voyant de fonctionnement correct
32- Régulateur du niveau du signal de sortie
33- Connecteur F de l'entrée numéro 1 depuis les transmodulateurs
34- Connecteur F de l'entrée numéro 2 depuis les transmodulateurs
35- Connexion de masse
36- Connecteur F d'entrée du signal auxiliaire
37- Conecteur F du test a -30 dB du signal de sortie
38- Connecteur F dusignal de sortie
39- Cable d'alimentation (50 mm)
40- Charges F de 75 Ω

41- Connecteurs F
42- Manuel technique et d'instructions

3. PLAN DE FREQUENCES

Les transmodulateurs TQ générent un signal pour réseaux câblés DVB-C à partir du signal satellite DVB-S. ce changement implique le changement de modulation de QPSK en QAM, un changement de bande FI à RF et un changement de largeur de bande. A partir de ce mode il est possible de distribuer les transpondeurs satellites DVB-S (modulation QPSK) sélectionnés à travers un unique câble coaxial selon la norme DVB-C (modulation QAM) dans la bande 47 à 862 MHz.

La fréquence d'entrée des transmodulateurs doit être égale à la fréquence FI des transpondeurs sélectionnés du satellite.

La fréquence de sortie sera sélectionnée entre 47 et 862 MHz, par pas de 1 MHz en programmant la fréquence centrale et en vérifiant que la largeur de bande que va occuper le canal QAM est libre.

Pour programmer la fréquence de sortie, il est recommandé l'utilisation d'un plan de fréquence avec des canaux de 8 MHz. Entre les divers bandes disponibles il est recommandé d'utiliser la bande S, car c'est une bande peu utilisée dans les installations existantes. Le plan de fréquence standard se trouve en annexe de ce manuel.

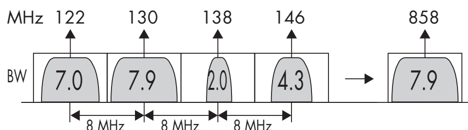


Fig. 5 - Plan de fréquences standard

Si on établit un plan de fréquence dans la bande VHF ou dans la bande S basse, qui combine des signaux QAM avec d'autres canaux, il peut être nécessaire d'utiliser une largeur de bande de 7 MHz pour les canaux QAM. De cette façon le plan de fréquence QAM coïncidera avec les canaux de la majorité des normes. Pour combiner des canaux QAM et d'autres canaux, on vérifiera de ne pas assigner des canaux QAM sur des canaux occupés et que le siganl QAM occupe une largeur de bande inférieure à la place libre.

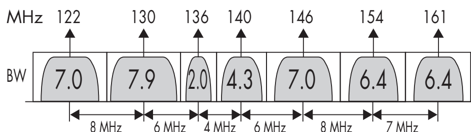


Fig. 6 - Plan de fréquences réglé

4. CALCUL DU TAUX DE SYMBOLS (SYMBOL RATE S/R)

Pour programmer les récepteurs digitaux QAM il peut être nécessaire d'indiquer au récepteur quel est le taux de symbols (symbol rate o S/R) du signal QAM. On ne doit pas confondre ce taux de symbols avec le signal QPSK (ce dernier est indiqué dans les revues spécialisées). Il est aussi nécessaire de connaître le taux de symbols du signal QAM pour calculer la largeur de bande qu'occupera le canal QAM.

La taux de symbols du signal QAM se calcule avec la formule suivante:

$$S/R_{QAM} = S/R_{QPSK} \cdot \frac{n_{QPSK}}{n_{QAM}} \cdot FEC_{QPSK}$$

S/R_{QAM} taux de symbols QAM
S/R_{QPSK} taux de symbols QPSK
n_{QPSK} nombre de bits par symbol QPSK
n_{QAM} nombre de bits par symbol QAM
FEC_{QPSK} forward error correction QPSK

$$n_{QPSK} = 2$$

$$n_{QAM} = \begin{cases} 2 & 4\ QAM \\ 4 & 16\ QAM \\ 5 & 32\ QAM \\ 6 & 64\ QAM \\ 7 & 128\ QAM \\ 8 & 256\ QAM \end{cases} \qquad FEC_{QPSK} = \begin{cases} 1/2 \\ 2/3 \\ 3/4 \\ 5/6 \\ 7/8 \end{cases}$$

La largeurde bande du signal QAM sera:

$$BW_{QAM} = 1{,}15 \cdot S/R_{QAM}$$

BW_{QAM} Largeur de bande QAM
S/R_{QAM} taux de symbols QAM

Pour un signal QPSK donné, il est possible de réduire la largeur de bande du signal QAM en faisant varier le type de modulation QAM. L'annexe indique les valeurs des taux de symbols les plus usuels pour différentes modulations QAM.

5. INSTALLATION

Les schémas situés en ANNEXE montrent comment réaliser le montage et les branchements standards.

5.1 Alimentation de l'équipement

Pour alimenter l'équipement il faut fixer tous les modules au cadre de montage MS-011, qui effectue la liaison à la masse .

5.2 Positionnement des charges 75 Ω

Sauf pour la sortie de TEST de l'amplificateur PA, vérifiez que le reste des entrées et sorties non utilisées soient chargées avec une charge RS-275 (code 9120011) de 75 Ω.

5.3 Installation des sources externes LNB

Il est très important de pointer très précisément la parabole, la qualité des signaux numériques se dégrade fortement quand le pointage n'est pas correct (bien que celà puisse convenir pour les signaux analogiques). Ajustez correctement l'angle (skew) de la source externe LNB pour obtenir une contre-polarisation (horizontal-vertical) minimum possible, voire nulle.

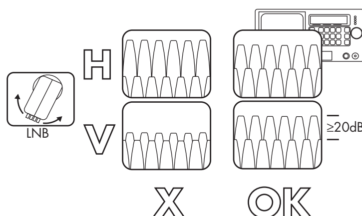


Fig. 7 - Pointage de la LNB

Ce réglage est fondamental pour une réception de bonne qualité des signaux numériques. La contre-polarisation doit être inférieure de 20 dB du niveau des signaux numériques.
Vérifiez que les sources externes LNB soient bien alimentées. Pour celà, mettez en position ON l'interrupteur +V LNB (25) de l'un des modules TQ connectés directement à chaque source externe LNB.

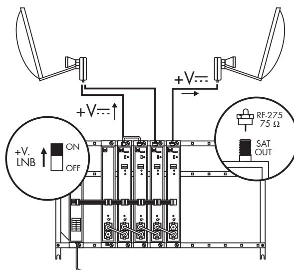


Fig. 8 - Alimentation de la LNB

6. DESCRIPTION DU PROGRAMMATEUR: SERIE 912-TQ

Sélectionnez la SERIE 912-TQ sur le programmateur PS.

Fréquence entrée	1140 MHz	T
Fréquence sortie	234 MHz	T
Symbol Rate QPSK	27500 Kbaud	T
FEC QPSK	Auto	T
Spectre QPSK	Auto	T
Modulation QAM	64QAM	T
Spectre QAM	Normal	T
BER QPSK	1E-6	

Tab. 1 - Grille de programmation

FUNC.	ECRAM	DESCRIPTION
▼▲ ENTRÉE	Frequence entree 1140 MHz	Selectionne la fréquence d'entrée du signal. QPSK.
▼▲ SORTIE	Frequence sortie 234 MHz	Select the QAM output signal frequency.
▼▲ SR	Symbol Rate QPSK 27500 Kbaud	Selectionne la fréquence de sortie du signal QPSK.
▼▲ FEC	FEC QPSK Auto(-/-)	Selectionne le FEC du signal QPSK.
▼▲ SpecQPSK	Spectre QPSK Auto(-)	Selectionne le type de spectre du signal QPSK.
▼▲ Mod. QAM	Modulation 64-QAM	Selectionne le mode de modulation QAM.
▼▲ SpecQAM	Spectre QAM Auto	Selectionne le type de spectre du signal
△▽ BER	B.E.R. QPSK 2E-8 __!_____	Montre le bit error rate (BER) du signal QPSK, après l'exécution de la fonction READ.
F COPY COPY	Copier...	Transmet toutes les données vers un transmodulateur.
F READ READ	Lire...	Lit toutes les données d'un transmodulateur.

Tab. 2 - Tableau des fonctions

PARAM.	VALEUR	DESCRIPTION
Input frequen.	920..2150 MHz	Bande BIS pour la fréquence d'entrée
Output freq.	47..862 MHz	Bande RF pour la fréquence de sortie
Symbol Rate QPSK	8000..30000 Kb	Taux de symbols pour le signal QPSK
FEC QPSK	Auto, 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	FEC du signal QPSK
SpecQPSK	Auto, Inverti, Normal	Type de spectre du signal QSPSK
Modulation	4, 16, 32, 64, 128, 256	Type de spectre du signal QAM
QAM Spectrum	Normal, Inverti	Tipo de espectro de la señal QAM
B.E.R. QPSK	1E-9..9E-1	BER du signal QPSK

Tab. 3 - Tableau des valeurs

ECRAN	DESCRIPTION
Donee erronee	Le paramètre sélectionné n'appartient pas à la plage des valeurs indiquées dans le tableau 3.
Erreur lecture	Il s'est produit une erreur durant la fonction READ.

Tab. 4 - Tableau des avertissements

L'on recommande de programmer les fréquences de sortie les plus basses sur les modules les plus éloignés de l'amplificateur et ensuite programmer les fréquences de sortie les plus hautes. De cette façon l'on obtient la meilleure réponse amplitude-fréquence.

7. ENVOI DE DONNEES AU TRANSMODULATEUR TQ

7.1 Mode de programmation

Pour programmer un transmodulateur il faut positionner sur ON le commutateur de programmation (11), à partir de ce moment la LED de programmation sera allumée. Le transmodulateur est près à recevoir des données du programmateur PS.
Lorsque la programmation du transmodulateur est terminée il faut positionner le commutateur de programmation (11) sur OFF, la led de programmation s'éteindra.

7.2 Transmission des paramètres

Sélectionnez la fonction désirée sur l'écran du programmateur PS et programmez la valeur correcte pour cette fonction.

Pour transmettre ce paramètre au TQ, appuyez sur la touche **T** du programmateur. Le voyant de programmation clignote pour indiquer que le TQ a bien reçu les paramètres.

8. COPIE DES PARAMETRES

Pour éviter la transmission une à une de toutes les données du module TQ, on peut utiliser la fonction COPY En visant et en maintenant le programmateur PS vers le TQ, appuyez sur les touches **F** puis **COPY**: le message Copier... apparaît sur l'écran. Pendant la transmission l'indicateur de programmation sera clignotant.

9. LECTURE DES PARAMÈTRES

En visant le récepteur, appuyez les touches **F** puis **READ**, il apparaitra Lire... sur l'écran. Tous les paramètres programmés sur le récepteur seront disponibles sur l'écran du programmateur.

Pendant la lecture l'indicateur de programmation du transmodulateur clignotera et durant ce temps le récepteur ne doit pas recevoir d'autres transmissions.

Le programmateur PS doit rester pointé vers le récepteur jusqu'à ce que le message `Lire...` disparaisse de l'écran.

Pour consulter les paramètres reçus, sélectionnez la fonction désirée correspondante et visualisez les données sur l'écran du programmateur.

10. REGLAGE DES NIVEAUX

10.1 Vérification des modules TQ

Vérifiez que l'indicateur de verrouillage du transpondeur satellite QPSK (15), l'indicateur de transmodulation QPSK/QAM (16) et l'indicateur de canal de sortie QAM (18) des transmodulateurs soient allumés.

10.2 Niveaux des modules TQ

Connectez un mesureur de champ que couvre la bande de 47 à 862 MHz, sur le connecteur de TEST (37) de l'amplificateur PA. Vérifiez que la sortie (38) de l'amplificateur soit chargée au moyen du cable de distribution ou bien d'une charge RS-275 (code 9120011) de 75 Ω, et vérifiez que l'entrée du signal (20) du premier module est bien chargée avec une charge RS-275 (code 9120011) de 75 Ω.

Vérifiez que les régulateurs de niveaux de sortie (19) de chaque module TQ soient bien à -0 dB. Ensuite ajuster grace au réglage (19) les niveaux de sortie de chaque module TQ de façon à ce que les niveaux de chaque canal QAM se trouve dans une marge de 2 dB.

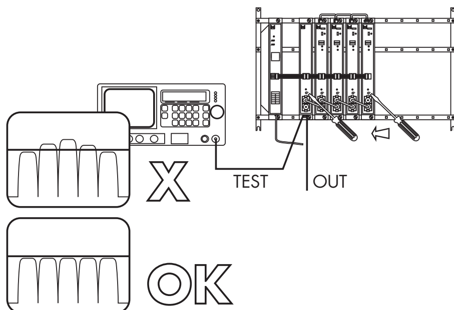


Fig. 9 - Réglage de niveaux des modules

Il est recommandé de programmer les fréquences de sortie les plus basses sur les modules les plus éloignés de l'amplificateur et de programmer ensuite les fréquences de sortie les plus hautes sur les modules les plus prés de l'amplificateur. De cette façon l'on obtiendra la meilleure réponse amplitude-fréquence.

10.3 Niveau de l'amplificateur PA
Synthonisé sur le mesureur de champ le millieu du canal QAM qui à le plus grand niveau de sortie. Ajustez le niveau avec le réglage (32) qui se trouve sur l'amplificateur PA, en tenant compte que la sortie test est à -30 dB.

Si l'installation comporte des canaux analogiques dans la bande RF, il est recommandé de régler le niveau des canaux QAM entre 5 et 15 dB en dessous des canaux analogiques

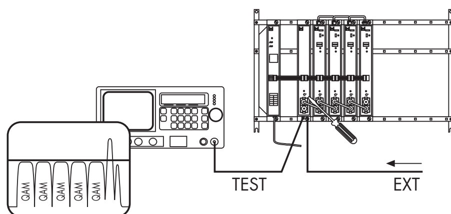


Fig. 10 - Réglage du niveau de l'amplificateur

ATTENTION vous devez prendre en compte la réduction du niveau maximum de sortie en fonction du nombre de canaux amplifiés (en incluant les canaux de l'entrée EXT). Le niveau de travail maximum se calcule en enlevant la réduction indiquée au niveau maximum de sortie indiqué sur le Table 5.

CANAUX	REDUCTION
2	0,0 dB
3	2,5 dB
4	3,5 dB
5	4,5 dB
6	5,0 dB
7	6,0 dB
8	6,5 dB
9	7,0 dB
10	7,0 dB
11	7,5 dB
12	8,0 dB
13	8,0 dB
14	8,5 dB
15	8,5 dB
16	9,0 dB
17	9,0 dB

CANAUX	REDUCTION
18	9,0 dB
19	9,5 dB
20	9,5 dB
21	10,0 dB
22	10,0 dB
23	10,0 dB
24	10,0 dB
25	10,5 dB
26	10,5 dB
27	10,5 dB
28	10,5 dB
29	11,0 dB
30	11,0 dB
31	11,0 dB
32	11,0 dB

Tab. 5 - Réduction du niveau de sortie

11. SOLUTIONS AUX POSSIBLES ANOMALÍES

A. ANOMALIE C. CAUSE S. SOLUTION

A. Problèmes généraux certaines LEDS ne s'allument pas.
C. Le transmodulateur n'est pas programmé correctement.
S. Vérifiez les données programmées dans le transmodulateur. Ensuite éffectuez une lecture des données programmées dans le transmodulateur et comparées les avec les données transmises pour voir si la transmission a été correcte. Pour cela taper sur la touche **F** puis **READ** du programmateur PS.

A. L'indicateur de vérrouillage du transpondeur satellite QPSK (15) ne s'allume pas.
C. La qualité ou le niveau du signal satellite reçu est mauvaise.
S. Vérifiez la qualité du signal satellite en mesurant le BER (BIT ERROR RATE) avec un mesureur de champ pour signaux numériques QPSK à la sortie du signal satellite (24) du dernier transmodulateur découplé. Le BER mesuré aprés la correction d'erreurs doit être inférieur à 1 E-8. Dans le cas contraire, vérifiez que l'installation et le pointage de la parabole et de la source LNB sont correctes. Vérifier que le niveau du signal se trouve dans les marges spécifiées sur la feuille des caractéristiques techniques (29).

A. L'indicateur de vérrouillage du transpondeur satellite QPSK (15) ne s'allume pas.
C. Les données du signal QPSK programmées sont erronées.

S. Vérifiez les valeurs du taux de symbols (S/R), FEC et le type de spectre du signal QPSK programmé. Ces données sont inscrites dans les listings satellites des revues spécialisées, le type de spectre peut être programmé en mode automatique.

A. L'indicateur de transmodulation correcte QPSK/QAM (16) ne s'allume pas.
C. L'étage de transmodulation QPSK/QAM ne reçoit pas un signal QPSK.
S. Vérifier si l'indicateur de verrouillage QPSK du transpondeur est allumé.

A. L'indicateur de transmodulation correcte QPSK/QAM (16) clignote.
C. L'étage de transmodulation QPSK/QAM ne peut pas généré un signal QAM, car le taux de symbols programmé est supérieur à 8.000 Kbaudios (équivalent à une largeur de bande supérieur à 9,2 MHz).
S. Sélectionnez un type de modulation QAM qui génére un signal QAM avec un taux de symbols plus faible (augmentez le type de modulation QAM).

A. L'indicateur de sortie QAM (18) ne s'allume pas.
C. Le transmodulateur FI / RF ne travaille pas correctement.
S. Vérifiez les tensions d'alimentation du transmodulateur.

A. Problèmes continuels avec divers modules.
C. L'alimentation des modules est incorrecte.
S. Vérifiez les tensions au dernier module au moyen d'un voltmètre. Si les tensions sont inférieures à celles indiquées, contrôlez que les câbles d'alimentation sont en bon état et bien enfoncés dans les connecteurs.

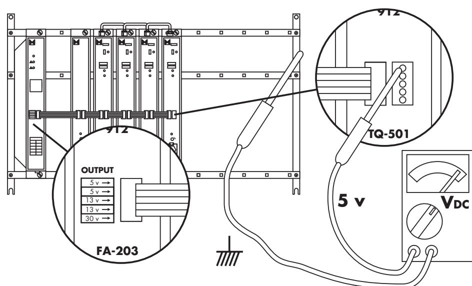


Fig. 11 - Mesure de tensions

ÍNDICE

SERIE 912 - TQ

ANEXO

SÉRIE 912 - TQ

1. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Realize todas as conexões de FI, RF e alimentação antes de ligar as esquipes à rede eléctrica.

A fim de cumprir com as normas de segurança, a instalação eléctrica tem que ficar protegida por um disjuntor diferencial. Para efetuar a ligação do alimentador na rede, utilize uma regreta para conexões. É necessário ligar o cabo verde e amarelo do alimentador na tomada de terra da rede eléctrica.

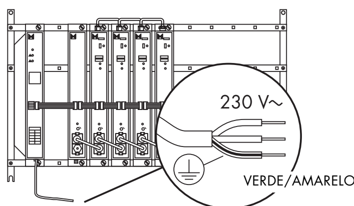


Fig. 1 - Ligação da tomada de terra do alimentador

Não retire tampas dos equipamentos enquanto este jam ligados à rede eléctrica. Qualquer reparação deverá ser feito pelo pessoal do serviço técnico autorizado. A manipulação interna dos equipamentos anula toda garantía.

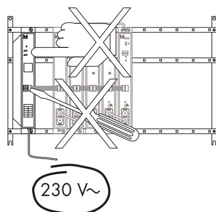


Fig. 2 - Não manipular ligado



Comprove que o equipamento se encontre correctamente ventilado. No caso de instalação em armario, utilize o armario com ventilador CV-001 (cód. 9120068). Un equipamento trabalhando fora do seu limite de temperatura (-10 até +45°C) pode ficar danificado de forma irreparável. Não tape nem obstrua as ranhuras para a ventilação do alimentador nem do armario.

Fig. 3 - Limites de temperaturas

Consulte ao seu fornecedor para qualquer dúvida acerca da instalação, operação ou normas de segurança dos equipamentos.

2. DESCRIÇÃO

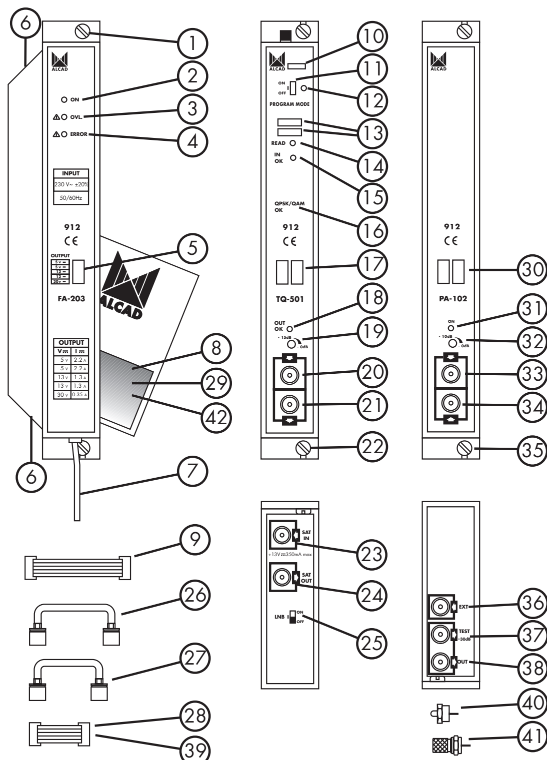


Fig. 4 - Série 912 - TQ

2.1 Descrição do alimentador FA

1- Ligação de massa
2- Indicador de funcionamento correcto

3- Indicador de sobrecarga
4- Indicador de curto-circuito ou subtensão de entrada
5- Conector de saída de alimentação
6- Ranhuras para ventilação
7- Cabo para a ligação à rede eléctrica
8- Folha das caraterísticas técnicas
9- Cabo de alimentação (120 mm)

2.2 Descrição dos transmoduladores TQ

10- Receptor de infravermelhos
11- Interruptor de modo de programação (PROGRAM MODE)
12- Indicador de programação
13- Etiqueta para anotar as freqüências de entrada e saída do transmodulador
14- Emissor de infravermelhos
15- Indicador do encravamento do transponder do satélite QPSK
16- Indicador de transmodulação QPSK/QAM correcta
17- Conectores de alimentação
18- Indicador de canal de saída QAM correcto
19- Regulador do nível do nível de saída
20- Conector F de entrada de sinal QAM desde o transmodulador anterior
21- Conector F de saída de sinal QAM ao transmodulador seguinte ou ao amplificador
22- Conexão de massa
23- Conector F de entrada de sinal de satélite do transmodulador anterior ou desde o LNB
24- Conector F de saída de sinal satélite ao transmodulador seguinte
25- Interruptor de tensão de saída para a unidade externa LNB
26- Ponte de conexão superior (45,2 mm)
27- Ponte de conexão inferior (41,5 mm)
28- Cabo de alimentação (50 mm)
29- Folha das caraterísticas técnicas

2.3 Descrição do amplificador PA

30- Conectores de alimentação
31- Indicador de funcionamento
32- Regulador do nível do sinal de saída
33- Conector F da entrada número 1 desde os transmoduladores
34- Conector F da entrada número 2 desde os transmoduladores
35- Conexão de massa
36- Conector F da entrada de sinal de extensão
37- Conector F de teste a -30dB do sinal de saída
38- Conector F de saída do sinal
39- Cabo de alimentação
40- Cargas F de 75 Ω

41- Conectores F
42- Folha das caraterísticas técnicas

3. PLANO DE FREQUÊNCIAS

Os transmoduladores TQ geram sinais de cabo DVB-C apartir de sinais de satélite DVB-S.Esta mudança implica a mudança de modulação de QPSK a QAM,uma mudança de banda de FI a RF e outra na largura de banda.Deste modo,é possível distribuir os transponders de satélite DVB-S (modulação QPSK) seleccionados através de um único cabo coaxial,segundo a norma DVB-C (modulação QAM) na banda de 47 a 862 MHz.

A freqüência de entrada dos transmoduladores deve ser igual à freqüência de FI dos transponders de satélite seleccionados.

A freqüência de saída selecciona-se entre 47 e 862 MHz em passos de 1 MHz, programando a freqüência central e tendo em conta que a largura de banda que o sinal QAM esteja livre.

Para programar as freqüência de saída,recomenda-se a utilização de um plano de freqüências com canais de 8 MHz.Entre as possíveis bandas de saída,recomenda-se a utilização da banda S já que é uma banda pouco utilizada nas instalações existentes.O plano de freqüências standard encontra-se no anexo deste manual.

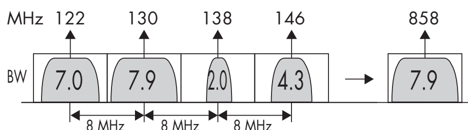


Fig. 5 - Plano de frequências padrão

Se se estabelece um plano de freqüências na banda de VHF ou na banda S baixa,que combine canais QAM com outros canais,pode ser necessário seleccionar uma largura de banda de 7 MHz aos canais QAM.Deste modo o plano de freqüências QAM coincidirá com os canais da maioria das normas.Para combinar canais QAM e outros canais, bastará não colocar canais QAM em canais ocupados e verificar que os sinais QAM ocupem uma largura de banda inferior ao seleccionado.

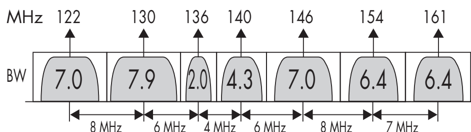


Fig. 6 - Plano de frequências ajustado

4. CÁLCULO DA TAXA DE SÍMBOLOS (SYMBOL RATE S/R)

Para programar os receptores digitais QAM pode ser necessário indicar ao receptor qual é a taxa de símbolos (S/R) dos sinais QAM.Não se deve confundir esta taxa de símbolos com a de sinal QPSK (indica-se nas listas dos canais nas revistas).Também é necessário conhecer a taxa de símbolos do sinal QAM para calcular a largura de banda que ocupará o sinal QAM.

A taxa de símbolos do sinal QAM calcula-se mediante a seguinte fórmula:

$$S/R_{QAM} = S/R_{QPSK} \cdot \frac{n_{QPSK}}{n_{QAM}} \cdot FEC_{QPSK}$$

S/R_{QAM}	taxa de símbolos QAM
S/R_{QPSK}	taxa de símbolos QPSK
n_{QPSK}	número de bits por símbolo QPSK
n_{QAM}	número de bits por símbolo QAM
FEC_{QPSK}	forward error correction QPSK

$$n_{QPSK} = 2$$

$$n_{QAM} = \begin{cases} 2 & 4\ QAM \\ 4 & 16\ QAM \\ 5 & 32\ QAM \\ 6 & 64\ QAM \\ 7 & 128\ QAM \\ 8 & 256\ QAM \end{cases} \qquad FEC_{QPSK} = \begin{cases} 1/2 \\ 2/3 \\ 3/4 \\ 5/6 \\ 7/8 \end{cases}$$

E a largura de banda do sinal QAM será:

$$BW_{QAM} = 1,15 \cdot S/R_{QAM}$$

BW_{QAM} largura de banda QAM
S/R_{QAM} taxa de símbolos QAM

Para um sinal QPSK dado,é possível reduzir a largura de banda do sinal QAM, variando o tipo de modulação QAM.O anexo mostra os valores da taxa de símbolos mais usuais para diferentes modulações QAM.

5. INSTALAÇÃO

Os esquemas situados no ANEXO indicam como realizar a montagem e as ligações padrão.

5.1 Alimentação do equipamento

Para alimentar o equipamento é necessário ligar todos os módulos ao quadro suporte MS-011, o qual realiza a conexão de massa.

5.2 Colocação de cargas de 75 Ω

Excepto a saída TESTE do amplificador PA, comprove que as demais entradas e saídas não utilizadas estão carregadas com uma carga RS-275 (cód. 9120011) de 75 Ω.

5.3 Instalação de unidades externas LNB

É muito importante apontar correctamente a parábola, pois a qualidade dos sinais digitais sofre uma forte degradação quando a pontaria não é correcta (ainda que possa ser boa para sinais analógicos).

Ajuste correctamente o ângulo (skew) da unidade externa LNB para obter a mínima polarização cruzada possível. Este ajuste é fundamental para a recepção do sinal digital com uma boa qualidade. A polarização cruzada tem que ser 20 dB inferior ao nível dos sinais digitais.

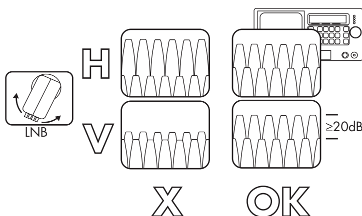


Fig. 7 - Ajuste do LNB

Verifique que las unidades externas LNB están siendo alimentadas. Para ello coloque en posición ON el interruptor +V LNB (25) de uno de los módulos TQ conectados directamente a cada unidad externa LNB.

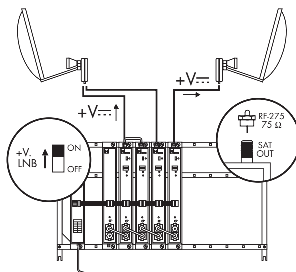


Fig. 8 - Alimentação do LNB

6. DESCRIÇÃO DO PROGRAMADOR: SÉRIE 912-TQ

Seleccione a SERIE 912-TQ no programador PS.

Frec. saída	1140 MHz
Frec. entrada	234 MHz
Symbol Rate QPSK	27500 Kbaud
FEC QPSK	Auto
Espectro QPSK	Auto
Modulação	64QAM
Espectro QAM	Normal
B.E.R QPSK	1E-6

Tab. 1 - Dados

FUNÇ.	ECRAN	DESCRIPÇÃO
▼▲ ENTRADA	Frec. entrada 1140 MHz	Selecciona a freqüência de estrada do sinal QPSK.
▼▲ SAÍDA	Frec. saida 294 MHz	Selecciona a freqüência de estrada do sinal QAM.
▼▲ SR	Symbol Rate QPSK 27500 Kbaud	Selecciona a taxa de símbolos do sinal QPSK.
▼▲ FEC	FEC QPSK Auto(-/-)	Selecciona o FEC do sinal QPSK
▼▲ EspecQPSK	Espectro QPSK Auto(-)	Selecciona o tipo de espectro do sinal QPSK.
▼▲ Mod. QAM	Modulaçao 64-QAM	Selecciona o modo de modulação QAM.
▼▲ EspecQAM	Espectro QAM Auto	Selecciona o tipo de espectro do sinal QAM.
△▽ BER	B.E.R. QPSK 2E-8 __!____	Mostra o bit error rate (BER) do sinal QPSK, después de ejecutar la función READ.
F COPY COPY	Copiar...	Transmite todos os dados de um transmodulador.
F READ READ	Ler...	Lê todos os dados de um transmodulador.

Tab. 2 - Funções

DADO	VALOR	DESCRIPÇÃO
Frec. entrada	920..2150 MHz	Banda de FI para a freqüência de entrada
Frec. saída	47..862 MHz	Banda de RF para a freqüência de saída
Symbol Rate QPSK	8000..30000 Kb	Taxa de símbolos do sinal QPSK
FEC QPSK	Auto, 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	FEC do sinal QPSK
Espectro QPSK	Auto, Invertido, Normal	Tipo de espectro do sinal QPSK
Modulação	4, 16, 32, 64, 128, 256	Modo de modulação QAM
Espectro QAM	Normal, Invertido	Tipo de espectro do sinal QAM
B.E.R. QPSK	1E-9..9E-1	BER do sinal QPSK

Tab. 3 - Quadro de valores

ECRÄ	DESCRIÇÃO
Numero errado	O dado selecionado não pertence à gamma de valores que vem indicada na tabela 3.
Erro de leitura	Erro durante a função READ.

Tab. 4 - Avisos

Aconselha-se programar as frequências de saída mais baixas nos módulos mais distantes do amplificador e sucessivamente programar frequências de saída mais altas. Deste modo consegue-se a melhor resposta amplicação-frequência.

7. ENVIO DE DADOS PARA O TRANSMODULADOR TQ

7.1 Modo de programação

Para programar um transmodulador deve-se colocar em ON o comutador de programação (11).A partir desse momento iluminar-se-à o indicador de programação.Enquanto o indicador de programação se mantiver iluminado,o transmodulador está preparado para receber dados do programador PS.

Uma ver programado o transmodulador,deve-se desactivar o modo de programação, colocando o comutador em OFF.O indicador de programação apagar-se-à.

7.2 Transmissão de dados

Seleccione a função desejada no ecrä do programador PS e ajuste o valor correcto da dita função.

Para transmitir, aperte o botão **T**. O indicador de programação piscará para indicar que o TQ recebeu o dado.

8. CÓPIA DE DADOS

Para evitar transmitir de um em um,todos os dados do módulo TQ,pode-se utilizar a função COPY. Apontando para o TQ, aperte os botões **F** e **COPY**. É preciso manter o programador PS apontando para o receptor até que a mensagem Copiar... desapareça do ecrä. Durante a transmissão o indicador de programação permanece no modo intermitente.

9. LEITURA DE DADOS

Apontando para o TQ, aperte os botões **F** e **READ**, aparecerá `Ler...` no ecrä. São lidos todos os dados programados no TQ.

Durante a leitura o indicador de programação do TQ permanece intermitente, e durante esse tempo o TQ não deve receber outras transmissões.

É preciso manter o programador PS apontando para o receptor até que a mensagem `Ler...` desapareça do ecrä.

Para consultar os dados recebidos seleccione a função correspondente e o dado será visualizado no ecrä no programador.

10. AJUSTE DE NÍVEIS

10.1 Comprovação dos módulos TQ

Comprove que o indicador de encravamento do transponder do satélite QPSK (15),o indicador de transmodulação QPSK/QAM correcto (16) e o indicador de canal de saída QAM correcto (18) dos transmoduladores estão activados.

10.2 Níveis dos módulos TQ

Ligua um medidor de campo que cubra a banda de 47 até 862 Mhz, no conector TESTE (37) do amplificador PA. Comprove que a saída (38) do amplificador está carregada mediante o cabo de distribuição ou uma carga RS-275 (cód. 9120011) de 75 Ω, e comprove que a entrada do sinal (20) do primeiro módulo se encontra carregada mediante uma carga RS-275 (cód. 9120011) de 75 Ω.

Comprove que os reguladores do nível de saída (19) de cada módulo TQ estám a -0 dB. Logo, se for necessário, ajuste os níveis de saída de cada módulo TQ mediante o regulador do nível de saída (19), de modo que os níveis dos canais estám aproximadamente dentro de uma margem de 2 dB.

Aconselha-se programar as frequências de saída mais baixas nos módulos mais distantes do amplificador e sucessivamente programar frequências de saída mais altas. Deste modo consegue-se a melhor resposta amplicação-frequência.

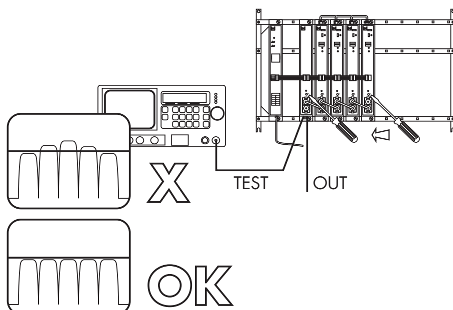


Fig. 9 - Ajuste dos níveis dos módulos

10.3 Nível do amplificador PA

Sintonize no medidor o canal QAM com maior nível de saída.Ajuste o nível dos canais com o regulador do amplificador PA (32),tendo em conta que a saída de TEST (37) está a -30dB.

Se na instalação há canais analógicos na banda RF, é conveniente ajustar o nível dos canais QAM entre 5 e 15 dB menos que os analógicos.

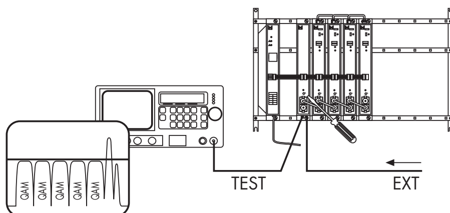


Fig. 10 - Ajuste do nível do amplificador

ATENÇÃO, é preciso levar em consideração a redução do nível máximo de saída em função do número de canais amplificados (os canais da entrada TV não são amplificados). O nível de trabalho máximo é calculado diminuindo a redução indicada ao nível máximo de saída indicado na tabela 5.

CANAIS	REDUÇÃO
2	0,0 dB
3	2,5 dB
4	3,5 dB
5	4,5 dB
6	5,0 dB
7	6,0 dB
8	6,5 dB
9	7,0 dB
10	7,0 dB
11	7,5 dB
12	8,0 dB
13	8,0 dB
14	8,5 dB
15	8,5 dB
16	9,0 dB
17	9,0 dB

CANAIS	REDUÇÃO
18	9,0 dB
19	9,5 dB
20	9,5 dB
21	10,0 dB
22	10,0 dB
23	10,0 dB
24	10,0 dB
25	10,5 dB
26	10,5 dB
27	10,5 dB
28	10,5 dB
29	11,0 dB
30	11,0 dB
31	11,0 dB
32	11,0 dB

Tab. 5 - Redução do nível de saída

11. SOLUÇÃO DAS POSSÍVEIS ANOMALIAS

A. ANOMALIA C. CAUSA S. SOLUÇÃO

A. Problemas gerais e alguns dos indicadores não acendem
C. O transmodulador não foi programado correctamente
S. Comprove os dados com que programou o transmodulador.Seguidamente efectue uma leitura dos dados programados no transmodulador para comprovar se a transmissão de dados foi correcta.Para tal pulse as teclas **F** e **READ** do programador PS.

A. Não se ilumina o indicador de encravamento do transponder de satélite QPSK (15)
C. A qualidade do sinal do satélite recebido é deficiente.
S. Comprove a qualidade do sinal do satélite medindo o BER (taxa de bits errados) com um medidor de campo para sinais digitais QPSK na saída do sinal do satélite (24) do último transmodulador do desligamento. O BER medido depois da correcção de erros terá que ser inferior a 1E-8. Caso contrário, comprove a instalação e o afinação da antena e a unidade externa LNB. Comprove que o nível de sinal se encontra dentro das margens especificadas na folha de características técnicas(29).

A. Não se ilumina o indicador de encravamento do transponder de satélite QPSK
C. Os dados de sinal QPSK programados estão errados

S. Comprove os valores da taxa de símbolos (S/R),FEC e tipo de espectro de sinal QPSK programados.Estes dados aparecem nas listas de programas nas revistas,e o tipo de espectro pode programar-se de modo automático pressionando AUTO.

A. Não se ilumina o indicador de transmodulação QPSK/QAM correcto (16).
C. A etapa de transmodulação QPSK/QAM não recebe sinal QPSK
S. Comprove o indicador de encravamento do transponder do satélite, que deve de estar aceso.

A. O indicador de transmodulação QPSK/QAM correcto (16) está intermitente.
C. A etapa de transmodulação QPSK/QAM não pode gerar o sinal QAM porque este tem uma taxa de símbolos maior que 8.000 Kbaudios (equivalente a uma largura de banda superior a 9,2 MHz).
S. Seleccione um tipo de modulação QAM que gere um sinal QAM com una taxa de símbolos menor (aumente o tipo de modulação QAM).

A. Não se ilumina o indicador de canal de saída QAM (18).
C. O conversor de FI a canal,não trabalha correctamente.
S. Verifique as tensões de alimentação do transmodulador.

A. Problemas continuados em vários módulos.
C. A alimentação dos módulos não é correcta.
S. Comprove as tensões no último módulo utilizando um voltímetro. Se as tensões são inferiores às indicadas, comprove que os cabos de alimentação estejam em bom estado e devidamente inseridos.

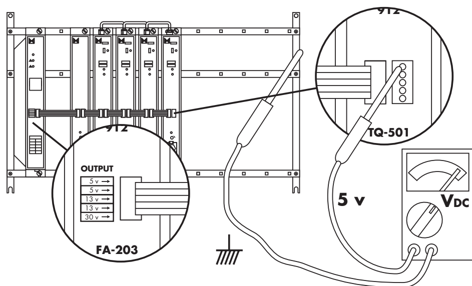


Fig. 11 - Medição de tensões.

INHALTSVERZEICHNIS

SERIE 912 - TQ

ANHANG

SERIE 912 - TQ

1. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

Bevor Sie die Anlage an das Stromnetz schalten, sind alle ZF-, RF- und Versorgungsanschlüsse vorzunehmen.

Zur Erfüllung der Sicherheitsvorschriften muß die elektrische Anlage über einen Differentialschalter geschützt werden. Um den Stromversorger an das Netz anzuschließen, verwenden Sie eine Schaltleiste. Es ist erforderlich das gelbgrüne Kabel mit dem Erdanschluß des Stromnetzes zu verbinden.

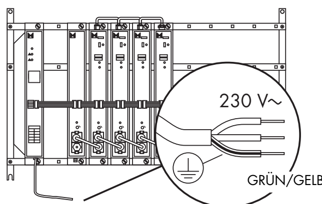


Abb. 1 - Erdanschluß des Stromversorgers

Enternen Sie niemals die Abdeckungen der Geräte, wenn diese an das Stromnetz angeschlossen sind. Reparaturen dürfen nur durch Personal des zugelassenen Kundendienstes ausgeführt werden. Unbefugte Eingriffe im Geräteinneren führen zur Unwirksamkeit jeder Garantie.

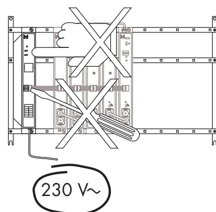
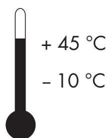


Abb. 2 - Bei angeschlossenem Gerät nicht hantieren



Stellen Sie sicher, daß das Gerät richtig belüftet wird. Für einen Koffereinbau verwenden Sie bitte den Koffer mit Ventilator CV-001 (Cod. 9120068) oder den Koffer CP-710 (Cod. 9050041) und den Ventilador VE-500 (Cod. 9050043). Der Betrieb außerhalb des Temperaturbereiches (-10 bis +45°C) kann das Gerät auf unbehebbare Weise beschädigen. Sperren oder bedecken Sie niemals die Lüftungsschlitze des Stromversorgers bzw. Koffergehäuses.

Abb. 3 - Temperaturbereich

Fragen Sie bei Ihrem Lieferanten nach, um jede Frage über Installation, Handhabung oder Sicherheitsanforderungen der Geräte aufzuklären.

2. BESCHREIBUNG

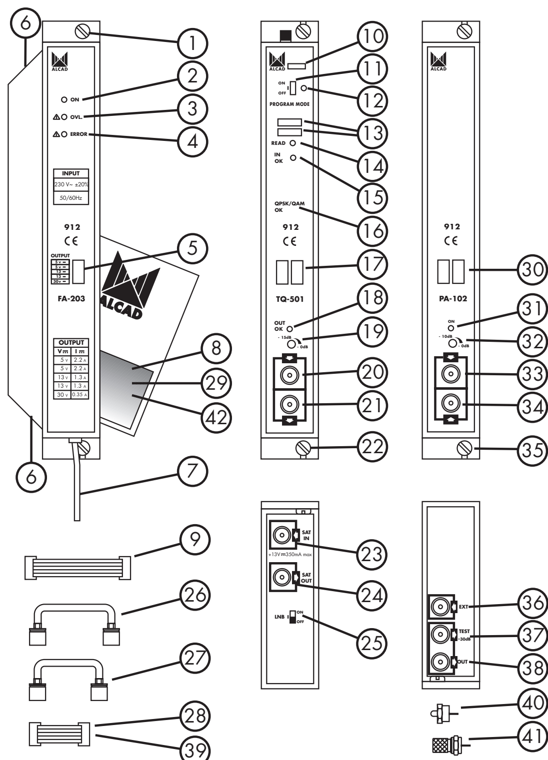


Abb. 4 - Serie 912 - TQ

2.1 Beschreibung des Stromversorgers FA

1- Erdanschluß
2- Anzeiger für ordnungsgemäßen Betrieb

3- Überlastungsanzeiger
4- Kurzschlußanzeiger oder Anzeiger für Unterspannung am Eingang
5- Netzausgangsstecker
6- Lüftungsschlitze
7- Kabel zum Anschluß ans Stromnetz
8- Technisches Datenblatt
9- Netzkabel (120 mm)

2.2 Beschreibung der TQ Prozessoren

10- Infrarotempfänger
11- Ein- Aus- Schalter für Programmiereinstellung
12- Anzeige für Programmiereinstellung
13- Felder zum Eintragen der Ein- und Ausgangsfrequenzen des Kreuzmodulators
14- Infrarotsender
15- Anschlussanzeiger des Satellitentransponders QPSK
16- Kreuzmodulationsanzeiger QPSK/QAM korrekt
17- Anschlüsse für Stromversorgungsbrücken
18- Ausgangskanalanzeiger QAM korrekt
19- Pegelregler der zwei Ausgangssignale
20- F-Kontaktstecker für Eingang QAM-Signal vom vorherigen Kreuzmodulator
21- F-Kontaktstecker für Ausgang QAM-Signal zum nächsten Kreuzmodulator oder zum Verstärker
22- Erdungs-/Masseanschluß
23- F-Kontaktstecker für Eingang Satellitensignal vom vorherigen Kreuzmodulator oder von der externen LNB Einheit
24- F-Stecker für Ausgang Satellitensignal zum nächsten Kreuzmodulator
25- Schalter der Ausgangsspannung zur externen LNB Einheit
26- Obere Verbindungsbrücke (45,2 mm)
27- Untere Verbindungsbrücke (41,5 mm)
28- Stromversorgungsbrücke Standard (50 mm)
29- Technisches Datenblatt

2.3 Beschreibung des Verstärkers PA

30- Stromversorgungsstecker
31- Betriebsanzeiger
32- Regler des Pegels vom Ausgangssignal
33- F-Stecker des Eingangs Nr. 1 von den Kreuzmodulatoren aus
34- F-Stecker des Eingangs Nr. 2 von den Kreuzmodulatoren aus
35- Massenanschluß
36- F-Stecker für Eingang Ausdehnungssignal
37- F-Stecker für Test Ausgangssignal bei -30 dB
38- F Signalausgangsstecker
39- Netzkabel (50 mm)
40- F-Abschlusswiderstand 75 Ω

41- F-Stecker
42- Technisches Datenblatt

3. FREQUENZPLAN

Die TQ-Kreuzmodulatoren erzeugen DVB-C Kabelsignale aus DVB-S-Satellitensignalen. Dieser Wechsel bringt den Modulationswechsel von QPSK auf QAM, den Bandwechsel von ZF auf RF und den Wechsel der Bandbreite mit sich. Auf diese Weise ist es möglich, die ausgewählten DVB-S Satellitentransponder (QPSK Modulation) über ein einziges Koaxialkabel entsprechend der Norm DVB-C (QAM Modulation) auf dem Band von 47 bis 862 MHz zu verteilen.
Die Eingangsfrequenz der Kreuzmodulatoren muss der ZF der ausgewählten Satellitentransponder gleich sein.

Die Ausgangsfrequenz wird zwischen 47 und 862 MHz in Schritten von 1 MHz ausgewählt und die mittlere Frequenz einprogrammiert, wobei sichergestellt sein muss, dass die von dem QAM-Signal zu belegende Bandbreite frei ist.

Zum Programmieren der Ausgangsfrequenzen empfiehlt sich die Anwendung eines Frequenzplanes mit 8 MHz-Kanälen. Unter den verfügbaren Ausgangsbändern sollte das S-Band verwendet werden, da dieses bei den vorhandenen Anlagen nur wenig in Anspruch genommen wird. Der Standardfrequenzplan ist dieser Bedienungsanleitung als Anlage beigefügt.

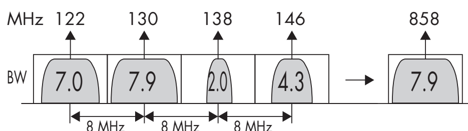


Abb. 5 - Standardfrequenzplan

Wird im VHF-Band oder im unteren S-Band ein Frequenzplan festgelegt, der QAM-Kanäle mit anderen Kanälen kombiniert, kann es erforderlich sein, den QAM-Kanälen eine Bandbreite von 7 MHz zuzuordnen. Auf diese Weise stimmt der QAM-Frequenzplan mit den Kanälen der meisten Normen überein. Zum Kombinieren der QAM-Kanäle mit anderen Kanälen genügt es dann, keine QAM-Kanäle an belegte Kanäle zuzuordnen und sicherzustellen, dass die QAM-Signale eine niedrigere Bandbreite als die zugeordnete belegen.

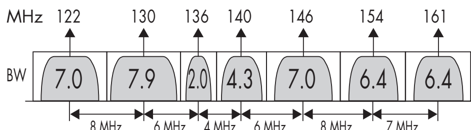


Abb. 6 - Angepaßter Frequenzplan

4. BERECHNUNG DER SYMBOLRATE (SYMBOL RATE S/R)

Zum Programmieren der QAM-Digitalempfänger muss dem Empfänger eventuell die Symbolrate (symbol rate o S/R) der QAM-Signale angegeben werden. Diese Symbolrate darf nicht mit der Symbolrate des QPSK Signals verwechselt werden (erscheint in den Kanallisten der Fachzeitschriften). Die Symbolrate des QAM-Signals muss auch bekannt sein, um die vom QAM Signal zu belegende Bandbreite zu berechnen.

Die Symbolrate des QAM Signals wird nach folgender Formel berechnet:

$$S/R_{QAM} = S/R_{QPSK} \cdot \frac{n_{QPSK}}{n_{QAM}} \cdot FEC_{QPSK}$$

S/R_{QAM}	QAM Symbolrate
S/R_{QPSK}	QPSK Symbolrate
n_{QPSK}	Anzahl bits pro QPSK Symbol
n_{QAM}	Anzahl bits pro QAM Symbol
FEC_{QPSK}	forward error correction QPSK

$$n_{QPSK} = 2$$

$$n_{QAM} = \begin{cases} 2 & 4\text{ QAM} \\ 4 & 16\text{ QAM} \\ 5 & 32\text{ QAM} \\ 6 & 64\text{ QAM} \\ 7 & 128\text{ QAM} \\ 8 & 256\text{ QAM} \end{cases} \qquad FEC_{QPSK} = \begin{cases} 1/2 \\ 2/3 \\ 3/4 \\ 5/6 \\ 7/8 \end{cases}$$

Die Bandbreite des QAM Signals ist:

$$BW_{QAM} = 1{,}15 \cdot S/R_{QAM}$$

BW_{QAM} QAM Bandbreite
S/R_{QAM} QAM Symbolrate

Für ein gegebenes QPSK Signal kann die Bandbreite des QAM Signals verringert werden, indem man die QAM Modulationsart verändert. In der Anlage sind die gebräuchlichsten Werte der Symbolrate für verschiedene QAM Modulationen aufgezeigt.

5. INSTALLATION

Auf den Schemen des Anhangs wird angegeben wie die Standardanschlüsse und -montage erfolgen sollen.

5.1 Stromversorgung des Gerätes

Um das Gerät zu versorgen ist es erforderlich, alle Module an den Montagerahmen MS-011 anzuschließen. Über diesen erfolgt der Massenanschluß.

5.2 Ansetzen von 75 Ω Lasten

Mit Ausnahme des TESTausgangs des PA Verstärkers, stellen Sie sicher, daß die übrigen unbenutzten Ein- und Ausgänge mit einer RS-275 (Cod. 9120011) von 75 Ω belastet sind.

5.3 Einbau der externen LNB Einheiten

Es ist sehr wichtig, die Parabolantenne ordnungsgemäß einzurichten. Die Qualität der digitalen Signale verschlechtert sich in hohem Maß, wenn dies nicht der Fall ist (obwohl es für analogische Signale gut sein kann). Stellen Sie den Winkel (skew) der externen LNB Einheit richtig ein, zu dem Zweck eine möglichst geringe Kreuzpolarisation zu erzielen. Diese Einstellung ist für den Empfang von digitalen Signalen guter Qualität grundsätzlich. Die Kreuzpolarisation muß 20 dB unter dem Pegel der digitalen Signale liegen.

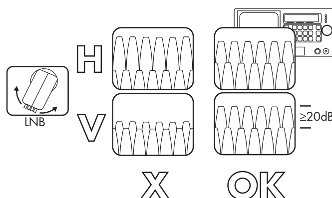


Abb. 7 - Einstellung der LNB

Überprüfen Sie, daß die Stromversorgung der externen LNB Einheiten erfolgt. Hierzu stellen Sie den Schalter +V LNB (25) von einem der TQ-Module, die direkt an jeder externen LNB Einheit angeschlossen sind, auf Position ON.

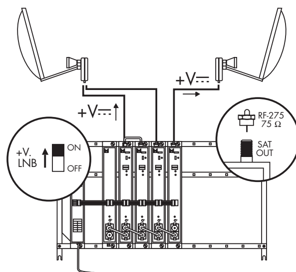


Abb. 8 - Stromversorgung der LNBs

6. BESCHREIBUNG DES PROGRAMMIERERS: SERIE 912-TQ

Wählen Sie SERIE 912-TQ am PS Programmierer aus.

Eingangsfrequenz	1140 MHz
Ausgangsfrequenz	234 MHz
Symbol Rate QPSK	27500 Kbaud
FEC QPSK	Auto
Spektrumtyp QPSK	Auto
Modulation	64-QAM
Spektrumtyp QAM	Normal
BER QPSK	1E-6

Tab. 1 - Programmierungsgitter

FUNK.	AUSGABE	BESCHREIBUNG
▼▲ EINGANG	Eingangsfrequenz 1140 MHz	Wählt die Eingangsfrequenz des QPSK Signals aus.
▼▲ AUSGANG	Ausgangsfrequenz 294 MHz	Wählt die Ausgangsfrequenz des QAM Signals aus.
▼▲ SR	Symbol Rate QPSK 27500 Kbaud	Wählt die Symbolrate des QPSK Signals aus.
▼▲ FEC	FEC QPSK Auto(-/-)	Wählt das FEC des QPSK Signals aus.
▼▲ SpekQPSK	Spektrumtyp QPSK Auto(-)	Wählt den Spektrumtyp des QPSK Signals aus.
▼▲ Mod. QAM	Modulation 64-QAM	Wählt QAM Modulationsart aus.
▼▲ SpekQAM	Spektrumtyp QAM Auto	Wählt die Spektrumart des QAM Signals aus.
△▽ BER	B.E.R. QPSK 2E-8 __!_____	Zeigt den bit error rate (BER) des Signals QPSK nach Ausführen der Funktion READ.
F COPY COPY	Kopieren...	Überträgt sämtliche Daten eines Kreuzmodulators
F READ READ	Lesen...	Liest sämtliche Daten eines Kreuzmodulators ein.

Tab. 2 - Funktionen

EINGABE	WERT	BESCHREIBUNG
Frec. entrada	920..2150 MHz	ZF-Band für die Eingangsfrequenz
Frec. salida	47..862 MHz	RF-Band für die Ausgangsfrequenz
Symbol Rate QPSK	8000..30000 Kb	Symbolrate des QPSK Signals
FEC QPSK	Auto, 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	FEC des QPSK Signals
Espectro QPSK	Auto, Invertiert, Normal	Spektrumtyp des QPSK Signals
Modulación	4, 16, 32, 64, 128, 256	QAM Modulationsart
Espectro QAM	Normal, Invertiert	Spektrumtyp des QAM Signals
B.E.R. QPSK	1E-9..9E-1	BER des QPSK Signals

Tab. 3 - Wertebereich

AUSGABE	BESCHREIBUNG
Unguelt Eingabe	Der ausgewählte Wert liegt außerhalb der in Tabelle 3 angegebenen Wertebereiche.
Lese fehler	Ein Fehler hat sich bei der Ausführung der READ--Funktion ergeben.

Tab. 4 - Meldungen

Wenn Sie den Standard-Ausgangsfrequenzplan oder eine der Vorprogrammierungen nicht anwenden, wird empfohlen die niedrigsten Ausgangsfrequenzen an den Modulen, die am weitesten entfernt vom Verstärker liegen und dann nacheinander höhere Ausgangsfrequenzen zu programmieren. Hiermit wird eine bessere Amplitude-Frequenz Antwort am Modul erhalten.

7. DATENÜBERTRAGUNG ZUM TQ-UMSETZER-MODULATOR

7.1 Programmierung

Zur Programmierung eines Kreuzmodulators muss der Programmierungsschalter (11) auf ON gestellt werden. Ab diesem Moment leuchtet der Programmieranzeiger auf. Solange der Programmieranzeiger leuchtet ist der Kreuzmodulator bereit, Daten vom PS Programmierer aufzunehmen.

Sobald der Kreuzmodulator einprogrammiert ist, muss das Programmieren durch Umschalten auf OFF entaktiviert werden. Hierauf erlischt der Programmieranzeiger.

7.2 Datenübertragung

Wählen Sie am Display des PS Programmierers die gewünschte Funktion aus und stellen Sie den für diese Funktion zutreffenden Wert ein.

Zur Übertragung ist auf Taste **T** zu drücken. Der Programmierungsanzeiger fängt an zu blinken.

8. DATEN KOPIEREN

Um die Daten Des TQ Moduls nicht alle einzeln übertragen zu müssen, kann man die Funktion COPY benutzen. Auf den Receiver hingerichtet, drücken Sie auf die Tasten **F** und **COPY**. Der PS Programmierer muß auf den Receiver gerichtet verbleiben, bis die Meldung Kopieren... am Display erlischt. Während der Übertragung blinkt der Programmierungsanzeiger.

9. DATENEINLESUNG

Hin auf den Receiver gerichtet, drücken Sie auf die Tasten **F** und **READ**, wobei Lesen... auf dem Display erscheint. Ale Daten des TQs werden hiermit eingelesen.

Während der Einlesung blinkt der Programmieranzeiger und der Kreuzmodulator darf in dieser Zeit keine Daten empfangen.

Der PS Programmierer muß hin auf den Receiver gerichtet verbleiben, bis die Textmeldung Lesen... am Display erlischt.

Um die empfangenen Daten abzufragen, wählen Sie die entsprechende Funktion, wobei der Wert auf dem Display des Programmierers erscheint.

10. PEGELEINSTELLUNG

10.1 Überprüfung der TQ-Module

Überprüfen Sie, ob der Anschlussanzeiger des QPSK Satellitentransponders (15), der Anzeiger für korrekte QPSK/QAM Kreuzmodulation (16) und der Anzeiger für korrekten QAM Ausgangskanal (18) der Kreuzmodulatoren aktiviert sind.

10.2 Pegel der TQ-Module

Schließen Sie einen Feldmesser, der den Bandbereich von 47 bis 862 MHz abdeckt, an den TEST-Stecker (37) des PA-Verstärkers. Überprüfen Sie, daß der Ausgang (38) des Verstärkers mit einem Verteilungskabel oder einer Last RS-275 (Cod. 9120011) von 75 Ω belastet ist. Und Überprüfen Sie, daß der Signaleingang (20) des ersten Moduls mit einer RS-275 (Cod. 9120011) Last von 75 Ω belastet ist.

Überprüfen Sie, daß die Ausgangspegelregler (18) jedes TQ-Moduls auf -0dB eingestellt sind. Stellen Sie anschliessend die Ausgangspegel jedes TQ Moduls mit dem Ausgangspegelregler (19) so ein, dass die Pegel der QAM Kanäle innerhalb eines Bereiches von etwa 2 dB zu liegen kommen.

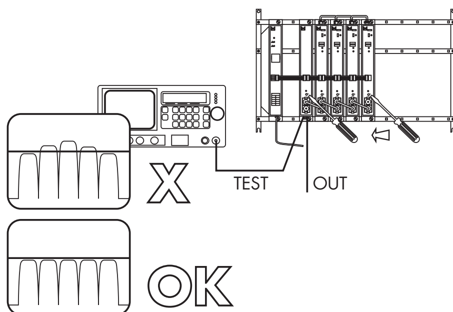


Abb. 9 - Einstellung der Modulpegel

Es wird empfohlen, die niedrigsten Ausgangsfrequenzen an den Modulen, die vom Verstärker am weitesten entfernt liegen, und dann nacheinander die höheren Ausgangsfrequenzen zu programmieren. So ist es möglich, eine bessere Amplitude-Frequenz Antwort beim Modul zu erhalten.

10.3 Pegel des PA-Verstärkers

Stellen Sie am Messgerät den QAM Kanal mit dem höchsten Ausgangspegel ein. Regulieren Sie den Pegel der Kanäle mit dem Regler des PA Verstärkers (32) und beachten Sie dabei, dass der TEST-Ausgang (37) auf -30 dB steht.

Wenn in der Anlage Analogkanäle im RF-Band vorhanden sind empfiehlt es sich, den Pegel der QAM Kanäle um 5 bis 15 dB niedriger einzustellen als die Analogkanäle.

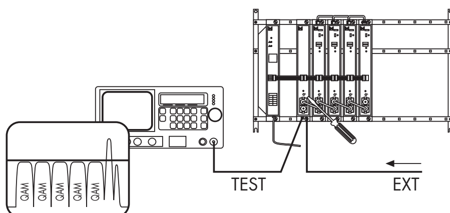


Abb. 10 - Einstellung des Verstärkerpegels

HINWEIS. Beachten Sie die Minderung des maximalen Ausgangspegels je nach der Anzahl Kanäle, die verstärkt werden (einschliesslich der EXT Eingangskanäle). Um den maximalen Betriebspegel zu berechnen, wird die angegebene Minderung von dem maximalen Ausgangspegel des Tabelle 5 abgezogen.

KANÄLE	MINDERUNG
2	0,0 dB
3	2,5 dB
4	3,5 dB
5	4,5 dB
6	5,0 dB
7	6,0 dB
8	6,5 dB
9	7,0 dB
10	7,0 dB
11	7,5 dB
12	8,0 dB
13	8,0 dB
14	8,5 dB
15	8,5 dB
16	9,0 dB
17	9,0 dB

KANÄLE	INDERUNG
18	9,0 dB
19	9,5 dB
20	9,5 dB
21	10,0 dB
22	10,0 dB
23	10,0 dB
24	10,0 dB
25	10,5 dB
26	10,5 dB
27	10,5 dB
28	10,5 dB
29	11,0 dB
30	11,0 dB
31	11,0 dB
32	11,0 dB

Tab. 5 - Minderung des Ausgangspegels

11. LÖSUNG ZU VERSCHIEDENEN FEHLERN

F. FEHLER U. URSACHE L. LÖSUNG

F. Allgemeine Probleme, einige Anzeiger leuchten nicht auf.
U. Der Kreuzmodulator ist nicht richtig programmiert worden.
L. Überprüfen Sie die Daten, mit denen Sie den Kreuzmodulator programmiert haben. Lesen Sie anschliessend die im Kreuzmodulator einprogrammierten Daten um zu prüfen, ob die Datenübertragung einwandfrei erfolgt ist. Drücken Sie hierzu auf die Tasten **F** und **READ** des PS Programmierers.

F. Der Anschlussanzeiger des QPSK Satellitentransponders (15) leuchtet nicht auf.
U. Die Qualität oder der Pegel des empfangenen Satellitensignals ist unzureichend.
L. Überprüfen Sie die Qualität des Satellitensignals über eine BER-Messung (fehlerhafte Bitrate) mit einem Feldmesser für digitale QPSK Signale am Ausgang des Satellitensignals (24) des letzten Umsetzer-Modulator. Der gemessene BER-Wert muß nach der Fehlerkorrektur unter 1E-8 liegen. Anderfalls ist die Anlage nachzuprüfen, sowie die Antennenausrichtung und die externe LNB-Einheit.

F. Der Anschlussanzeiger des QPSK Satellitentransponders (15) leuchtet nicht auf.
U. Die Daten des programmierten QPSK Signals sind falsch.
L. Überprüfen Sie die für Symbolrate (S/R), FEC und Spektrumtyp des QPSK Signals programmierten Werte. Diese Daten stehen in den Satellitenprogrammlisten, und der Spektrumtyp kann durch Anwählen con Auto automatisch einprogrammiert werden.

F. Der Anzeiger für korrekte QPSK/QAM Kreuzmodulation (16) leuchtet nicht auf.
U. Die Etappe der QPSK/QAM Kreuzmodulation empfängt kein QPSK Signal.
L. Prüfen Sie nach, ob der Anschlussanzeiger des Satellitentransponders leuchtet.

F. Der Anzeiger für korrekte QPSK/QAM Kreuzmodulation (16) blinkt.
U. Die Etappe der QPSK/QAM Kreuzmodulation kann kein QAM Signal erzeugen, weil die Symbolrate des QAM Signals grösser als 8.000 Kbaud ist (entspricht einer Bandbreite von über 9,2 MHz).
L. Wählen Sie eine QAM Modulatiionsart, die ein QAM Signal mit einer niedrigeren Symbolrate erzeugt (Erhöhen der QAM Modulationsart).

F. Der Anzeiger des QAM Ausgangskanals l(18) leuchtet nicht auf.
U. Der Umformer ZF/Kanal arbeitet nicht einwandfrei.
L. Überprüfen Sie die Versorgungsspannungen des Kreuzmodulators.

F. Bestehende Probleme in verschiedenen Modulen.
U. Die Stromversorgung der Module ist nicht in Ordnung.
L. Überprüfen Sie die Spannungswerte am zuletzt benutzten Modul mit einem Voltmessgerät. Wenn die Spannungswerte unter den vorgeschriebenen Werten liegen, dann überprüfen Sie, ob die Versorgungskabel in Ordnung und fest eingesteckt sind.

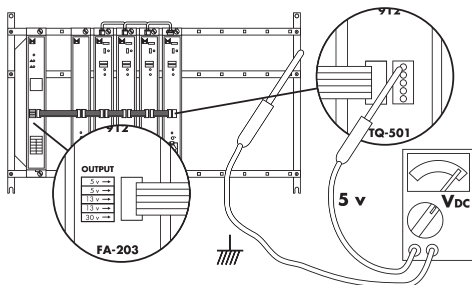


Abb. 11 - Messung von Spannungen

INDICE

SERIE 912 - TQ

ANNESSI

SERIE 912 - TQ

1. ISTRUZIONI DI SICUREZZA

Realizzi tutte le connessioni di FI, RF ed alimentazione prima di connettare gli impianti alla rete elettrica.

Secondo le norme di sicurezza, l'installazione elettrica deve essere protetta da un disgiuntore differenziale. Per effettuare le connessioni dell'alimentatore alla rete, utilizzi un regoletto di connessione. E' necessario connettare il cavo verde e giallo dell'alimentatore alla messa a terra della rete elettrica.

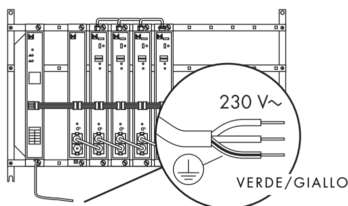


Fig. 1 - Connessione messa a terra dell'alimentatore

Non tolga i coperchi degli impianti fino a quando sono collegati alla rete elettrica. Tutte le riparazioni devono essere effettuate da personale del servizio tecnico autorizzato. La manipolazione interna degli impianti annulla ogni garanzia.

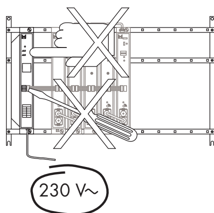


Fig. 2 - Non manipolare mentre è collegato



Verifichi che l'impianto sia correttamente ventilato. In caso di installazione in cassetta, utilizzi la cassetta con ventilatore CV-001 (cod. 9120068) o la cassetta CP-710 (cod. 9050041), insieme al ventilatore VE-500 (cod. 9050043). Un impianto che lavora fuori della sua temperatura d'esercizio (-10 a +45°C) si può guastare irrimediabilmente. Non ostruire le scanalature di ventilazione dell'alimentatore e del contenitore.

Fig. 3 - Genere di temperature

Chiedere al fornitore se ha qualche dubbio in merito all'installazione, operazioni o requisiti di sicurezza degli impianti.

2. DESCRIZIONE

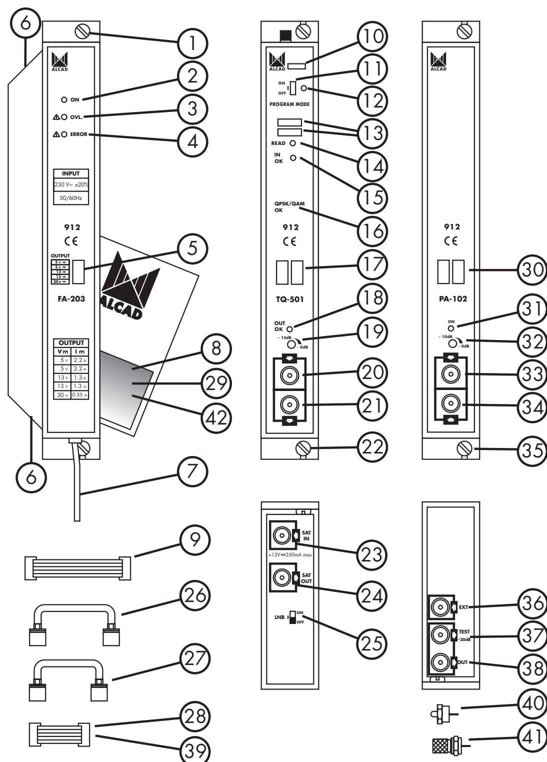


Fig. 4 - Serie 912 - TQ

2.1 Descrizione dell'alimentatore FA

1- Connessione di massa
2- Indicatore di funzionamento corretto

3- Indicatore di sovraccarico
4- Indicatore di cortocircuito o sottotensione d'entrata
5- Onnettore di uscita di alimentazione
6- Scanalature di ventilazione
7- Cavo di connessione alla rete elettrica
8- Pagina di caratteristiche tecniche
9- Cavo di alimentazione (120 mm)

2.2 Descrizione dei moduli TQ

10- Ricevente di infrarossi
11- Interruttore di modo di programmazione (PROGRAM MODE)
12- Indicatore di programmazione
13- Caselle per annotare le frequenze di entrata ed uscita del trasmodulatore
14- Emitente di infrarossi
15- Indicatore di aggancio del transponditore di satellite QPSK
16- Indicatore di trasmodulazione QPSK/QAM corretta
17- Connettore di alimentazione
18- Indicatore di canale di uscita QAM corretto
19- Regolatori del livello del segnale di uscita
20- Connettore F di entrata e segnale QAM dal trasmodulatore precedente
21- Conettore F di uscita di segnale QAM verso il trasmodulatore seguente o l'amplificatore
22- Connessione di massa
23- Connettore F di entrata di segnale satellite dal trasformastore precedente o dall'unità esterna LNB
24- Connettore F di uscita segnale di satellite verso il seguente trasmodulatore
25- Interruttore di tensione di uscita per l'unità esterna LNB
26- Ponte di connessione superiore (45,2 mm)
27- Ponte di connessione inferiore (41,5 mm)
28- Cavo di alimentazione (50 mm)
29- Pagina di caratteristiche tecniche

2.3 Descrizione dell'amplificatore PA

30- Connettori di alimentazione
31- Indicatore del funzionamento
32- Regolatore del livello del segnale di uscita
33- Connettore F dell'entrata numero 1 dai trasmodulatori
34- Connettore F dell'entrata numero 2 dai trasmodulatori
35- Connessione di massa
36- Connettore F dell'entrata del segnale di estensione
37- Connettore F del test a-30 dB del segnale di uscita
38- Connettore F di uscita di segnale
39- Cavo di alimentazione (50 mm)

40- Cariche F di 75 Ω
41- Connettori F
42- Pagina di caratteristiche tecniche

3. PIANO DI FREQUENZE

I TQ generano segnali di cavo DVB-C a partire da segnali di satellite DVB-S. Questo cambio comporta il cambio di modulazione da QPSK a QAM, un cambio di banda da FI a RF ed un cambio della ampiezza di banda. Con ciò è possibile distribuire i trasponditori di satellite DVB-S (modulazione QPSK) selezionati tramite un unico cavo coassiale, in base alla norma DVB-C (modulazione QAM) nella banda da 47 a 862 MHz.

La frequenza d'entrata dei trasmodulatori deve essere uguale alla frequenza di FI dei trasponditori di satellite selezionati.

La frequenza di uscita si seleziona da 47 a 862 MHZ, in passi da 1 MHz, programmando la frequenza centrale e tenendo presente che la ampiezza della banda che andrá ad occupare il segnale QAM è libera.

Per programmare le frequenze di uscita, si raccomanda di utilizzare un piano di frequenze con canali da 8 MHz. Fra le possibili bande di uscita, si raccomanda di utilizzare la banda S, poiché è una banda poco utilizzata nelle installazioni esistenti. Il piano di frequenza standard si trova nell'allegato di questo manuale.

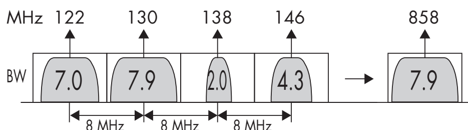


Fig. 5 - Piano di frequenze standard

Se si stabilisce un piano di frequenze nella banda di VHF o nella banda S bassa, che combini canali QAM con altri canali, può rendersi necessario assegnare una ampiezza di banda di 7 MHz ai canali QAM. In tal modo, il piano di frequenze QAM coinciderà con i canali della maggioranza delle norme. Per combinare canali QAM ed altri canali, sarà sufficiente non assegnare canali QAM in canali occupati e verificare che i segnali QAM occupino una ampiezza di banda inferiore a quella assegnata.

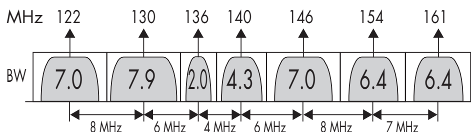


Fig. 6 - Piano di frequenze aggiustato

4. CALCOLO DEL TASSO DEI SIMBOLI (SYMBOL RATE S/R)

Per programmare i riceventi digitali QAM può rendersi necessario indicare al ricevente qual' è il tasso dei simboli (symbol rate o S/R) dei segnali QAM. Non si deve confondere questo tasso dei simboli con quello del segnale QPSK (si indica nell'elenco dei canali delle riviste). È necesario anche conoscere il tasso dei simboli del segnale QAM per calcolare la ampiezza della banda che occuperà il segnale QAM.

Il tasso dei simboli del segnale QAM si calcola mediante la seguente formula:

$$S/R_{QAM} = S/R_{QPSK} \cdot \frac{n_{QPSK}}{n_{QAM}} \cdot FEC_{QPSK}$$

S/R_{QAM}	tasso dei simboli QAM
S/R_{QPSK}	tasso dei simboli QPSK
n_{QPSK}	numero di bits per simbolo QPSK
n_{QAM}	numero di bits per simbolo QAM
FEC_{QPSK}	forward error correction QPSK

$$n_{QPSK} = 2$$

$$n_{QAM} = \begin{cases} 2 & 4\ QAM \\ 4 & 16\ QAM \\ 5 & 32\ QAM \\ 6 & 64\ QAM \\ 7 & 128\ QAM \\ 8 & 256\ QAM \end{cases} \qquad FEC_{QPSK} = \begin{cases} 1/2 \\ 2/3 \\ 3/4 \\ 5/6 \\ 7/8 \end{cases}$$

E la ampiezza della banda del segnale QAM sarà:

$$BW_{QAM} = 1,15 \cdot S/R_{QAM}$$

BW_{QAM} ampiezza di banda QAM
S/R_{QAM} tasso dei simboli QAM

Per un segnale di QPSK dato, è possibile ridurre la ampiezza della banda del segnale QAM variando il tipo di modulazione QAM. L'allegato mostra i valori del tasso dei simboli più consueti per diverse modulazioni QAM.

5. INSTALLAZIONE

Gli schemi che sono nell'ANNESSI indicano come effettuare il montaggio e le connessioni standard.

5.1 Alimentazione dell'impianto

Per alimentare l'impianto è necessario connettare tutti i moduli al quadro sostegno MS-011, che realizza la connessione di massa.

5.2 Collocazione di resistenze di chiusura di 75 Ω

Ad eccezione dell'uscita TEST dell'amplificatore PA, verificare che le entrate e le uscite non utilizzate abbiano una resisteza di chiusura RS-275 (cod.9120011) di 75 Ω.

5.3 Installazione di unità esterne LNB

È molto importante dirigere correttamente la parabola, la qualità dei segnali digitali si degrada fortemente cuando la direzione non è corretta (nonostante che possa essere esatto per segnali analogici).
Aggiustare correttamente l'angolo (skew) dell'unità esterna LNB per ottenere la minima polarizzazione incrociata possibile. Questa regolazione è fondamentale per la ricezione del segnale digitale con buona qualità. La polarizzazione incrociata deve essere 20 dB inferiore al livello dei segnali digitali.

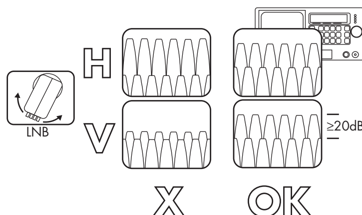


Fig. 7 - Regolazione dell'LNB

Verificare che le unità esterne LNB vengono alimentate. Mettere in posizione ON l'interruttore +V LNB (25) di uno dei moduli TQ connesi direttamente ad ogni unità esterna LNB.

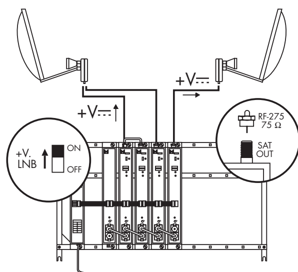


Fig. 8 - Alimentazione dell'LNB

6. DESCRIZIONE DEL PROGRAMMATORE: SERIE 912-TQ

Selezioni la SERIE 912-TQ nel programmatore PS.

Freq. entrata	1140 MHz
Freq. uscita	234 MHz
Symbol Rate QPSK	27500 Kbaud
FEC QPSK	Auto
Spettro QPSK	Auto
Modulazione	64QAM
Spettro QAM	Normal
B.E.R QPSK	1E-6

Tab. 1 - Introduzione/lettura di dati

FUNZ.	SCHERMO	DESCRIZIONE
▼▲ ENTRATA	Freq. Entrata 1140 MHz	Seleziona la frequenza di entrata del segnale QPSK.
▼▲ USCITA	Frequenza Uscita 234 MHz	Seleziona la frequenza d'uscita del segnale QAM.
▼▲ SR	Symbol Rate QPSK 27500 Kbaud	Seleziona il tasso dei simboli del segnale QPSK.
▼▲ FEC	FEC QPSK Auto(-/-)	Seleziona il FEC del segnale QPSK.
▼▲ SpettQPSK	Spettro QPSK Auto(-)	Seleziona il tipo di spettro del segnale QPSK.
▼▲ Mod. QAM	Modulazione 64-QAM	Seleziona il modo di modulazione QAM.
▼▲ SpecQAM	Spettro QAM Auto	Seleziona il tipo di spettro del segnale QAM.
△▽ BER	B.E.R. QPSK 2E-8 __!_____	Mostra il bit errore rate (BER) del segnale QPSK, dopo aver eseguito la funzione READ.
F COPY COPY	Copiare...	Trasmette tutti i dati di un trasmodulatore.
F READ READ	Leggere...	Legge tutti i dati di un trasmodulatore.

Tab. 2 - Funzioni

DATO	VALORE	DESCRIZIONE
Freq. entrata	920..2150 MHz	Banda di FI per la frequenza d'entrata.
Freq. uscita	47..862 MHz	Banda di RF per la frequenza d'uscita.
Symbol Rate QPSK	8000..30000 Kb	Tasso dei simboli del segnale QPSK.
FEC QPSK	Auto, 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	FEC del segnale QPSK.
Spettro QPSK	Auto, Invertito, Normale	Tipo di spettro del segnale QPSK.
Modulazione	4, 16, 32, 64, 128, 256	Modo de modulazione QAM.
Spettro QAM	Normale, Invertito	Tipo di spettro del segnale QAM.
B.E.R. QPSK	1E-9..9E-1	BER del segnale QPSK.

Tab. 3 - Classe di valori

SCHERMO	DESCRIZIONE
Dato errato	Il dato selezionato non appartiene alla classe di valori indicati nella tabella 3.
Errore lettura	Si è prodotto un errore durante la funzione READ.

Tab. 4 - Avvisi

Si raccomanda di programmare le frequenze di uscita più basse nei moduli più lontani dall'amplificatore e successivamente programmare frequenze di uscita più alte. In questa maniera si ottiene la migliore risposta ampiezza-frequenza.

7. INVIO DI DATI AL TRASMODULATORE TQ

7.1 Modo di programmazione

Per programmare un trasmodulatore deve porre in ON il commutatore di programmazione (11), si illuminerà subito l'indicatore di programmazione. Mentre l'indicatore di programmazione rimane illuminato, il trasmodulatore è pronto per ricevere dati del programmatore PS.

Una volta programmato il trasmodulatore, si deve disattivare il modo di programmazione portando il commutatore in OFF. L'indicatore di programmazione si spegnerà.

7.2 Trasmissione di dati

Selezioni la funzione desiderata sullo schermo dei programmatore PS ed aggiusti il valore corretto di detta funzione.

Per trasmettere batta il tasto **T**. L'indicatore di programmazione scintillerà per indicare che il ricevente ha ricevuto il dato.

8. COPIA DI DATI

Per evitare di trasmettere ad uno ad uno tutti i dati del modulo TQ, si può utilizzare la funzione COPY. Si deve mantenere il programmatore PS appuntando al TQ fino a che il messaggio Copiare... sparisce dallo schermo. Durante la trasmissione l'indicatore di programmazione rimane intermittente.

9. LETTURA DI DATI

Appuntando al TQ, pulsi i tasti **F** e **READ**, apparirà Leggere... sullo schermo. Si leggono tutti i dati programmati nel ricevente.

Durante la lettura l'indicatore di programmazione del ricevente rimane intermittente, e durante questo tempo il trasmodulatore non deve ricevere altre trasmissioni.

Si deve mantenere il programmatore PS appuntando al TQ fino a che il messaggio Leggere... sparisce dallo schermo.

Per consultare i dati ricevuti selezioni la funzione corrispondente e visualizzerà il dato sullo schermo del programmatore.

10. REGOLAZIONE DI LIVELLI

10.1 Verificazione dei moduli TQ

Verifichi che l'indicatore di aggancio del trasponditore del satellite QPSK (15), l'indicatore di trasmodulazione QPSK/QAM corretcta (16) e l'indicatore del canale di uscita QAM corretto (18) dei trasmodulatori siano attivati.

10.2 Livelli dei moduli TQ

Collegare un misuratore di campo che copra la banda da 47 a 862 MHz, nel connettore TEST (37) dell'amplificatore PA. Verifichi che l'uscita (38) dell'amplificatore è caricata mediante il cavo di distribuzione o di una carica RS-275 (codice 9120011) di 75 Ω, e verifichi che l'entrata di segnale (20) del primo modulo è caricata mediante una carica RS-275 (cod. 9120011) di 75 Ω.
Verificare che i regolatori di livello di uscita (19) di ogni modulo TQ è a-0dB. A continuazione, se è necessario, aggiustare i livelli di uscita di ogni modulo TQ mediante il regolatore di livello di uscita (19), in maniera che i livelli dei canali QAM stiano approssimatamente dentro di un margine di 5 dB.

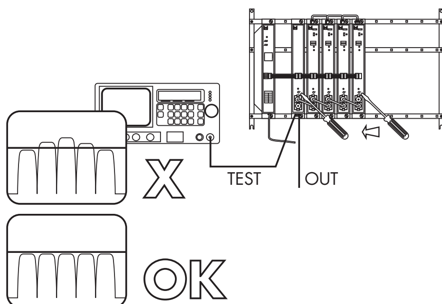


Fig. 9 - Regolazione del livello del modulo

Si raccomanda di programmare le frequenze di uscita più basse nei moduli più lontani dall'amplificatore e successivamente programmare frequenze di uscita più alte. In questa maniera si ottiene la miglior risposta ampiezza-frequenza.

10.3 Livello dell'amplificatore PA

Sintonizzi nel misuratore il canale QAM con maggiore livello di uscita. Regoli il livello dei canali con il regolatore dell'amplificatore PA (32), tenendo presente che l'uscita di TEST (37) si trova a -30 dB.

Se nell'impianto vi sono canali analogici nella banda di RF, è conveniente regolare il livello dei canali QAM fra 5 e 15 dB meno di quelli analogici.

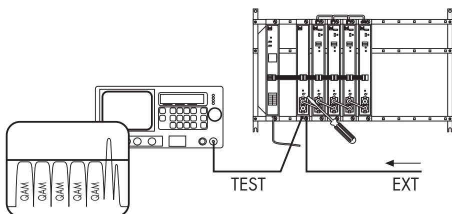


Fig. 10 - Regolazione di livello dell'amplificatore

ATTENZIONE, si deve tener conto della riduzione del livello massimo d'uscita in funzione del numero di canali che si amplificano (i canali dell'entrata TV non si amplificano). Il livello di lavoro massimo si calcola sottraendo la riduzione indicata al livello massimo d'uscita indicato nella tavola 5.

CANALI	RIDUZIONE
2	0,0 dB
3	2,5 dB
4	3,5 dB
5	4,5 dB
6	5,0 dB
7	6,0 dB
8	6,5 dB
9	7,0 dB
10	7,0 dB
11	7,5 dB
12	8,0 dB
13	8,0 dB
14	8,5 dB
15	8,5 dB
16	9,0 dB
17	9,0 dB

CANALI	REDUZIONE
18	9,0 dB
19	9,5 dB
20	9,5 dB
21	10,0 dB
22	10,0 dB
23	10,0 dB
24	10,0 dB
25	10,5 dB
26	10,5 dB
27	10,5 dB
28	10,5 dB
29	11,0 dB
30	11,0 dB
31	11,0 dB
32	11,0 dB

Tab. 5 - Riduzione del livello di uscita

11. SOLUZIONI A POSSIBILI ANOMALIE

A. ANOMALIA C. CAUSA S. SOLUZIONE

A. Problemi generali ed alcuni indicatori non si accendono.
C. Il trasmodulatore non è stato programmato correttamente.
S. Verifichi i dati con cui ha programmato il trasmodulatore e quindi, effettui una lettura dei dati programmati nel trasmodulatore per accertarsi che la trasmissione dei dati sia stata corretta. A questo scopo, prema i tasti **F** e **READ** del programmatore PS.

A. Non si accende l'indicatore di aggancio del trasponditore del satellite QPSK (15).
C. La qualità o il livello del segnale del satellite ricevuto è deficiente.
S. Verifichi la qualità del segnale di satellite misurando il BER (Tassa di bits erronei) con un misuratore di campo per segnali digitali QPSK nell'uscita di segnale di satellite (24) dell'ultimo trasmodulatore del mescolatore. Il BER misurato dopo la correzione di errori deve essere inferiore a 1E-8. In caso contrario, verifichi l'installazione e come è appuntata l'antenna e l'unità esterna LNB. Verifichi che il livello del segnale rientri nei margini specificati nel foglio delle caratteristiche tecniche (29).

A. Non si accende l'indicatore di aggancio del trasponditore del satellite QPSK (15).
C. I dati del segnale QPSK programmati sono errati.

S. Verifichi i valori del tasso dei simboli (S/R), FEC ed il tipo di spettro del segnale QPSK programmati. Questi dati appaiono negli elenchi dei programmi dei satelliti, ed il tipo di spettro si può programmare in modo automatico, selezionando Auto.

A. Non si accende l'indicatore di trasmodulazione QPSK/QAM corretta (16).
C. Lo stadio di trasmodulazione QPSK/QAM non riceve segnale QPSK.
S. Verifichi l'indicatore di aggancio del trasponditore di satellite, che deve essere acceso.

A. L'indicatore di trasmodulazione QPSK/QAM corretta (16) è intermittente.
C. Lo stadio di trasmodulazione QPSK/QAM non può generare il segnale QAM, poiché il segnale QAM ha un tasso di simboli maggiore di 8.000 Kbaud (equivalente ad un'ampiezza di banda maggiore di 9,2 MHz).
S. Selezioni un tipo di modulazione QAM che generi un segnale QAM con un tasso di simboli minore (aumenti il tipo di modulazione QAM).

A. Non si accende l'indicatore del canale di uscita QAM (18).
C. Il convertitore da FI a canale non lavora correttamente.
S. Verifichi le tensioni di alimentazione del trasmodulatore.

A. Problemi continui in vari moduli.
C. L'alimentazione dei moduli è incorretta.
S. Verifichi le tensioni nell'ultimo modulo utilizzando un voltimetro. Se le tensioni sono inferiori a quelle indicate, comprovi che i cavi di alimentazione siano in buono stato ed inseriti a fondo.

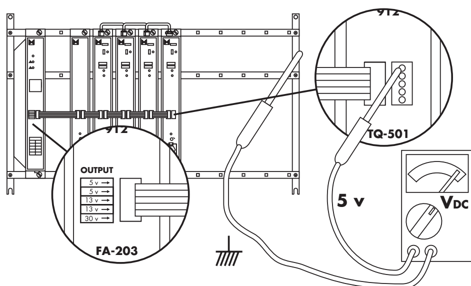


Fig. 11 - Misurazione di tensioni

ESP **ANEXO**

ENG **ANNEX**

FRA **ANNEXE**

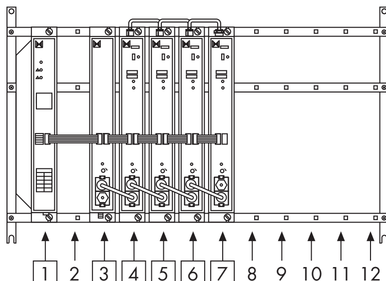
POR **ANEXO**

DEU **ANHANG**

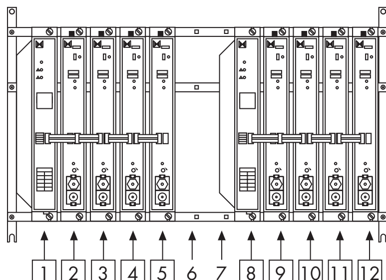
ITA **ANNESSI**

SERIE 912-TQ

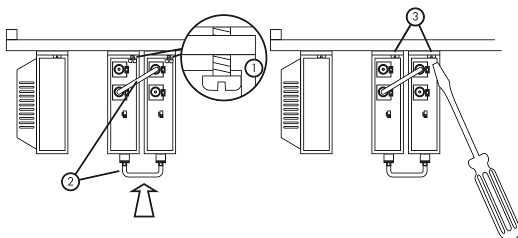
COMO MONTAR LOS MÓDULOS CON AMPLIFICADOR PA
HOW TO MOUNT THE MODULES WITH A PA AMPLIFIER
COMMENT MONTER LES MODULES AVEC UN AMPLIFICATEUR PA
COMO MONTAR OS MODULOS COM AMPLIFICADOR PA
WIE DIE MODULE MONTIERT WERDEN UND PA-VERSTÄRKER
COME MONTARE I MODULI CON AMPLIFICATORE PA



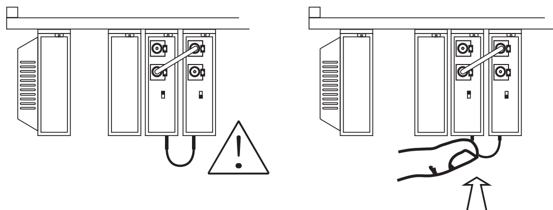
COMO MONTAR LOS MÓDULOS CON AMPLIFICACIÓN MONOCANAL
HOW TO MOUNT THE MODULES WITH A SINGLE CHANNEL AMPLIFIER
COMMENT MONTER LES MODULES AVEC DES AMPLIFICATEURS MONOCANAUX
COMO MONTAR OS MODULOS COM AMPLIFICAÇÃO MONOCANAL
WIE DIE MODULE MONTIERT WERDEN UND MONOKANALVERSTÄRKUNG
COME MONTARE I MODULI CON AMPLIFICATORI MONOCANALE



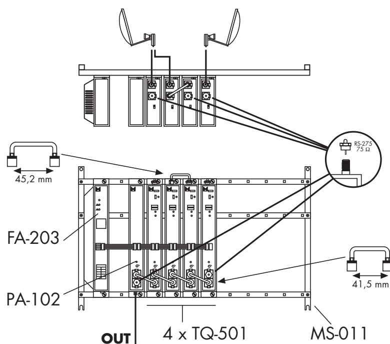
COMO INSERTAR LOS PUENTES DE CONEXIÓN
HOW TO INSERT THE CONNEXION BRIDGES
COMMENT INTEGRER LES PONTETS DE CONNEXION
COMO INSERIR AS PONTES PARA CONEXÃO
WIE DIE VERBINDUNGSBRÜCKEN MONTIERT WERDEN
COME INSERTARE I PONTI DI CONNESSIONE



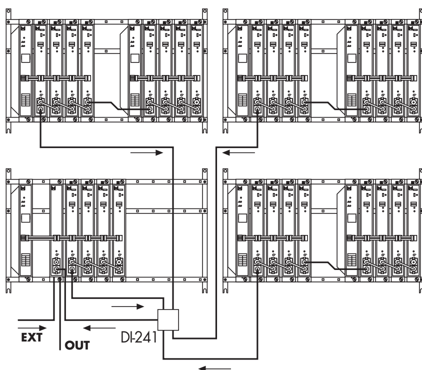
COMO INSERTAR LOS CABLES DE ALIMENTACIÓN
HOW TO INSERT THE FEEDING CABLES
COMMENT INSERER LES CABLES D'ALIMENTATION
COMO INSERIR OS CABOS DE ALIMENTAÇÃO
WIE DIE STROMVERSORGUNGS-KABEL MONTIERT WERDEN
COME INSERTARE I CAVI DI ALIMENTAZIONE



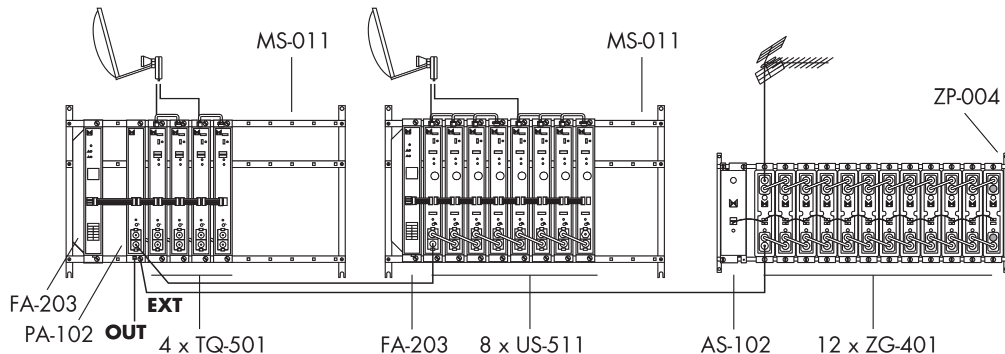
INSTALACIÓN DE 4 TRANSMODULADORES
INSTALLATION OF 4 TRANSMODULATORS
INSTALLATION DE 4 TRANSMODULATEURS
INSTALAÇÃO DE 4 TRANSMODULADORES
GERÄT MIT 4 KREUZMODULATOREN
INSTALLAZIONE DI 4 TRASMODULATORI



INSTALACIÓN DE 28 TRANSMODULADORES
INSTALLATION OF 28 TRANSMODULATORS
INSTALLATION DE 28 TRANSMODULATEURS
INSTALAÇÃO DE 18 TRANSMODULADORES
GERÄT MIT 28 KREUZMODULATOREN
INSTALLAZIONE DI 28 TRASMODULATORI



INSTALACIÓN DE TRANSMODULADORES QAM, RECEPTORES SAT RF Y AMPLIFICACIÓN TERRESTRE
INSTALLATION OF QAM TRANSMODULATORS, SAT RF RECEIVERS AND TERRESTRIAL AMPLIFICATION
INSTALLATION DE TRANSMODULATEURS QAM, RECEPTEURS SAT RF ET AMPLIFICATION TERRESTRE
INSTALAÇÃO DE TRANSMODULADORES QAM,RECEPTORES SAT RF E AMPLIFICAÇÃO TERRESTRE
ANLAGE MIT QAM KREUZMODULATOREN, RF-SAT-EMPFÄNGERN UND TV-VERSTÄRKER
INSTALLAZIONE DI TRASMODULATORI QAM, RICEVENTI SAT RF ED AMPLIFICAZIONE TERRESTRE



PLAN DE FRECUENCIAS
FREQUENCY PLAN
PLAN DE FREQUENCES
PLANO DE FREQUÊNCIAS
FRECUENPLAN
PIANO DI FREQUENZE

FREQ	**LIMITS**	**CHANNEL**	
122 MHz	118 - 126 MHz		S BAND
130 MHz	126 - 134 MHz		
138 MHz	134 - 142 MHz		
146 MHz	142 - 150 MHz		
154 MHz	150 - 158 MHz		
162 MHz	158 - 166 MHz		
170 MHz	166 - 174 MHz		
234 MHz	230 - 238 MHz		S BAND
242 MHz	238 - 246 MHz		
250 MHz	246 - 254 MHz		
258 MHz	254 - 262 MHz		
266 MHz	262 - 270 MHz		
274 MHz	270 - 278 MHz		
282 MHz	278 - 286 MHz		
290 MHz	286 - 294 MHz		
298 MHz	294 - 302 MHz		
306 MHz	302 - 310 MHz	S/21	S BAND
314 MHz	310 - 318 MHz	S/22	
322 MHz	318 - 326 MHz	S/23	
330 MHz	326 - 334 MHz	S/24	
338 MHz	334 - 342 MHz	S/25	
346 MHz	342 - 350 MHz	S/26	
354 MHz	350 - 358 MHz	S/27	
362 MHz	358 - 366 MHz	S/28	
370 MHz	366 - 374 MHz	S/29	
378 MHz	374 - 382 MHz	S/30	
386 MHz	382 - 390 MHz	S/31	
394 MHz	390 - 398 MHz	S/32	
402 MHz	398 - 406 MHz	S/33	
410 MHz	406 - 414 MHz	S/34	
418 MHz	414 - 422 MHz	S/35	
426 MHz	422 - 430 MHz	S/36	
434 MHz	430 - 438 MHz	S/37	
442 MHz	438 - 446 MHz	S/38	
450 MHz	446 - 454 MHz	S/39	
458 MHz	454 - 462 MHz	S/40	
466 MHz	462 - 470 MHz	S/41	

FREQ	**LIMITS**	**CHANNEL**	
474 MHz	470 - 478 MHz	C/21	UHF (IV BAND)
482 MHz	478 - 486 MHz	C/22	
490 MHz	486 - 494 MHz	C/23	
498 MHz	494 - 502 MHz	C/24	
506 MHz	502 - 510 MHz	C/25	
514 MHz	510 - 518 MHz	C/26	
522 MHz	518 - 526 MHz	C/27	
530 MHz	526 - 534 MHz	C/28	
538 MHz	534 - 542 MHz	C/29	
546 MHz	542 - 550 MHz	C/30	
554 MHz	550 - 558 MHz	C/31	
562 MHz	558 - 566 MHz	C/32	
570 MHz	566 - 574 MHz	C/33	
578 MHz	574 - 582 MHz	C/34	
586 MHz	582 - 590 MHz	C/35	
594 MHz	590 - 598 MHz	C/36	
602 MHz	598 - 606 MHz	C/37	
610 MHz	606 - 614 MHz	C/38	UHF (V BAND)
618 MHz	614 - 622 MHz	C/39	
626 MHz	622 - 630 MHz	C/40	
634 MHz	630 - 638 MHz	C/41	
642 MHz	638 - 646 MHz	C/42	
650 MHz	646 - 654 MHz	C/43	
658 MHz	654 - 662 MHz	C/44	
666 MHz	662 - 670 MHz	C/45	
674 MHz	670 - 678 MHz	C/46	
682 MHz	678 - 686 MHz	C/47	
690 MHz	686 - 694 MHz	C/48	
698 MHz	694 - 702 MHz	C/49	
706 MHz	702 - 710 MHz	C/50	
714 MHz	710 - 718 MHz	C/51	
722 MHz	718 - 726 MHz	C/52	
730 MHz	726 - 734 MHz	C/53	
738 MHz	734 - 742 MHz	C/54	
746 MHz	742 - 750 MHz	C/55	
754 MHz	750 - 758 MHz	C/56	
762 MHz	758 - 766 MHz	C/57	
770 MHz	766 - 774 MHz	C/58	
778 MHz	774 - 782 MHz	C/59	
786 MHz	782 - 790 MHz	C/60	
794 MHz	790 - 798 MHz	C/61	
802 MHz	798 - 806 MHz	C/62	
810 MHz	806 - 814 MHz	C/63	
818 MHz	814 - 822 MHz	C/64	
826 MHz	822 - 830 MHz	C/65	
834 MHz	830 - 838 MHz	C/66	
842 MHz	838 - 846 MHz	C/67	
850 MHz	846 - 854 MHz	C/68	
858 MHz	854 - 862 MHz	C/69	

TASA DE SIMBOLOS (S/R)
SYMBOL RATE (S/R)
TAUX DE SYMBOLS (S/R)
TASA DE SIMBOLOS (S/R)
SYMBOLRATE (S/R)
TASSO DEI SIMBOLI (S/R)

QPSK		**16-QAM**		**32-QAM**		**64-QAM**		**128-QAM**		**256-QAM**	
S/R Mbaud	FEC	S/R Mbaud	BW MHz	S/R Mbaud	BW MHz	S/R Mbaud	BW MHz	S/R Mbaud	BW MHz	S/R Mbaud	BW MHz
27,500	2/3	9,17	10,54	7,33	8,43	6,11	7,03	5,24	6,02	4,58	5,27
22,000	5/6	9,17	10,54	7,33	8,43	6,11	7,03	5,24	6,02	4,58	5,27
27,500	3/4	10,31	11,86	8,25	9,49	6,88	7,91	5,89	6,78	5,16	5,93
29,900	3/4	11,21	12,89	8,97	10,32	7,48	8,60	6,41	7,37	5,61	6,45
27,500	5/6	11,46	13,18	9,17	10,54	7,64	8,78	6,55	7,53	5,73	6,59
29,900	5/6	12,46	14,33	9,97	11,46	8,31	9,55	7,12	8,19	6,23	7,16



Cod. 26287 - Rev. 01



ALCAD, S.A.
Tel. 943 63 96 60
Fax 943 63 92 66
Int. Tel. +34 - 943 63 96 60
info@alcad.net
Apdo. 455 - Pol. Ind. Arreche-Ugalde,1
20305 IRUN - Spain

www.alcad.net

FRANCE - Hendaye
Tel. 00 34 - 943 63 96 60

PORTUGAL - Lisboa
Tel. 21 - 716 10 36

GERMANY - Munich
Tel. 089 73 30 64

CZECH REPUBLIC - Ostrovačice
Tel. 546 427 059

